



ACADEMIA MILITAR

A Contravigilância na Artilharia de Campanha

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Orientador: Major de Artilharia Humberto Gouveia

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2021



ACADEMIA MILITAR

A Contravigilância na Artilharia de Campanha

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Orientador: Major de Artilharia Humberto Gouveia

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2021

EPÍGRAFE

“O sucesso precisa de tempo, de esforço, de persistência e de paciência”

Jack Canfield

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pelo amor incondicional,
tudo o que sou hoje, foi fruto da sua educação e trabalho.

AGRADECIMENTOS

A realização desta investigação não teria sido possível sem o apoio de todos aqueles, que de uma maneira ou de outra, me ajudaram na realização do mesmo. Desta forma, não poderia deixar passar esta oportunidade para lhes agradecer.

Ao meu orientador, Major Humberto Gouveia, por toda a disponibilidade, tempo, apoio e rigor no desenvolvimento, finalização e correção da presente investigação. O meu sincero obrigado por todos os ensinamentos ao longo do meu percurso académico na Academia Militar enquanto Artilheiro. Um exemplo de oficial a seguir.

Ao meu diretor do curso de Artilharia, Coronel Élio Santos pelo apoio nos processos formais para o início da execução da investigação.

Ao Capitão Campos Gil pelo apoio na fase inicial de recolha de dados desta investigação.

À Capitão Marisa Cardoso por toda a disponibilidade e fornecimento de informação, no que se refere à Companhia de Sistemas de Vigilância.

Aos restantes entrevistados, pelo tempo despendido na resposta às entrevistas realizadas e pelo contributo que as mesmas deram ao presente trabalho.

À Academia Militar, a instituição que por excelência forma os oficiais dos quadros permanentes do Exército e que contribuiu para ser o homem que sou hoje através da formação recebida e das experiências vividas.

Aos meus camaradas de curso, pela partilha de experiências durante todo o percurso realizado na Academia Militar.

Aos meus pais, que foram o pilar fundamental da minha educação, que sempre me guiaram e que sempre fizeram os impossíveis para que alguns dos meus sonhos se tornassem realidades. Não existe nenhuma palavra para expressar e descrever a minha gratidão em relação a eles.

À minha namorada Patrícia, por contribuir para a minha realização pessoal e pelo constante apoio nesta etapa da minha vida, que sempre compreendeu a minha ausência em alguns momentos e esteve sempre do meu lado, com quem foi possível partilhar momentos de felicidade e de angústia.

A todos os que contribuíram para a prossecução desta investigação, para o meu desenvolvimento pessoal e para o meu percurso académico o meu sincero agradecimento, sem o vosso apoio e ajuda não seria possível!

RESUMO

O presente Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada está inserido na conclusão dos ciclos de estudos do Mestrado Integrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia. Esta investigação está subordinada ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha” e tem como objetivo geral analisar se as técnicas de contravigilância utilizadas na Artilharia de Campanha do Exército Português são capazes de fazer face às novas ameaças do ambiente operacional.

No campo de batalha, cada vez mais complexo devido ao surgimento de novas ameaças cada vez mais evoluídas tecnologicamente e precisas na deteção e identificação de meios, torna-se pertinente avaliar se as táticas, técnicas e procedimentos existentes na Artilharia de Campanha são suficientes e eficientes para fazer face a essas ameaças.

Deste modo, nesta investigação pretendeu-se identificar as novas ameaças do ambiente operacional que podem traduzir-se em vulnerabilidades para as unidades de Artilharia de Campanha, descrever os meios e as técnicas mais importantes e relevantes para a contravigilância e identificar se com os meios existentes na Artilharia de Campanha do Exército Português é possível adotar medidas de contravigilância capazes de fazer face às ameaças do novo ambiente operacional.

Relativamente à metodologia, foi utilizado o método dedutivo e adotada uma estratégia de investigação de índole qualitativa, pelo que a recolha de dados foi realizada com recurso à análise documental, a entrevistas e à observação de exercícios militares.

Esta investigação permitiu concluir que no moderno campo de batalha surgiram novas ameaças que possuem múltiplas potencialidades de vigilância e que se constituem em vulnerabilidades para as unidades de Artilharia de Campanha, existindo para isso um conjunto de técnicas e de meios empregues por várias forças militares de outros países que lhes podem fazer face e aumentar a sobrevivência das suas unidades. No entanto, os meios do Exército Português são insuficientes para adotar medidas de contravigilância. Cumulativamente, as técnicas utilizadas, aplicadas em número reduzido, não são as mais adequadas.

Palavras-chave: Ameaças; Artilharia de Campanha; Contravigilância; Exército Português; Táticas, Técnicas e Procedimentos.

ABSTRACT

This Final Scientific Report on the Applied Research Work is inserted in the conclusion of the study cycles of the Master in Military Sciences in the specialty of Artillery. This investigation is subordinated to the theme "Countersurveillance in the Field Artillery", and the general objective is to analyze whether the counter-surveillance techniques used in the Portuguese Army's Field Artillery are capable of coping with new threats from the operational environment.

On the battlefield, increasingly complex due to the emergence of new threats that are increasingly technologically evolved and accurate in the detection and identification of means, it becomes very pertinent to assess whether the tactics, techniques and procedures existing in the Field Artillery are sufficient and efficient to deal with these threats.

That way, this investigation aimed to identify new threats from the operational environment that can become into vulnerabilities for Field Artillery units, describe the most important and relevant means and techniques for countersurveillance and identify if with the existing means in Field Artillery of the Portuguese Army, it is possible to adopt countersurveillance measures that are capable of facing the threats of the new operational environment.

Regarding the methodology, it was used the deductive method and a qualitative research strategy, so the data collection was carried out using document analysis, interviews and observation of military exercises.

This investigation led to the conclusion that in the modern battlefield, new threats have emerged with multiple surveillance potentials that result in vulnerabilities for the Field Artillery units, existing a set of techniques and means employed by various military forces from other countries that can face them and increase the survival of their units. However, the means of the Portuguese Army are insufficient to adopt countersurveillance measures. Additionally, the techniques applied are insufficient and inadequate.

Keywords: Field Artillery; Countersurveillance; Portuguese Army; Tactics, Techniques and Procedures; Threats.

ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE QUADROS	xi
LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	xiii
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
1.1. Terminologia.....	4
1.1.1. RPAS, UAV, drone ou UAS	4
1.1.2. Ameaça	5
1.1.3. O termo “vigilância”	6
1.1.4. O termo “contravigilância”	7
1.2. Novas ameaças no moderno campo de batalha.....	7
1.2.1. Mísseis com tecnologia <i>stealth</i>	8
1.2.2. UAS	8
1.2.3. Armas de Energia Dirigida (AED)	8
1.2.4. Radares passivos.....	9
1.2.5. Guerra Eletrónica.....	10
1.3. Vigilância.....	10
1.3.1. UAS como meio de vigilância.....	11
1.4. Contravigilância.....	12
1.4.1. Formas de combater os UAS	14
1.5. A Artilharia de Campanha	15

1.5.1. Potencialidades e Vulnerabilidades da Artilharia de Campanha.....	17
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA	19
CAPÍTULO 3 – NOVAS AMEAÇAS E NOVAS VULNERABILIDADES PARA A AC	21
3.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica	21
3.2. Brilho	25
3.3. Cor	26
3.4. Forma	27
3.5. Movimento.....	28
3.6. Padrão	28
3.7. Sombra.....	28
3.8. Textura	29
3.9. Síntese Conclusiva.....	29
CAPÍTULO 4 – TTP DE CONTRAVIGILÂNCIA MAIS IMPORTANTES PARA A AC	32
4.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica	32
4.2. Brilho	34
4.3. Cor	35
4.4. Forma	36
4.5. Movimento.....	37
4.6. Padrão	38
4.7. Sombra.....	39
4.8. Textura.....	40
4.9. Síntese Conclusiva.....	40
CAPÍTULO 5 – MEIOS E TÉCNICAS DE CONTRAVIGILÂNCIA UTILIZADOS NA AC DO EXÉRCITO PORTUGUÊS	42
5.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica	42
5.2. Brilho	43
5.3. Cor	43

5.4.	Forma	44
5.5.	Movimento.....	44
5.6.	Padrão	45
5.7.	Sombra	45
5.8.	Textura	46
5.9.	Meios de Contravigilância	47
5.10.	Síntese Conclusiva.....	47
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES		49
APÊNDICES		I
ANEXOS		XIV

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 – Fatores de Detecção mais evidenciados nos Exercícios Táticos	XIII
Figura n.º 2 – Fatores de Detecção mais evidenciados nos Exercícios Táticos com as bocas de fogo camufladas com redes de camuflagem estáticas	XIII
Figura n.º 3 – Funções de Combate	XV
Figura n.º 4 – Organigrama da BrigRR	XV
Figura n.º 5 – Organigrama da BrigInt	XVI
Figura n.º 6 – Organigrama da BrigMec	XVI
Figura n.º 7 – Organigrama do GAC 10.5 BrigRR e do GAC 15.5 BrigInt.....	XVII
Figura n.º 8 – Organigrama do GAC 15.5 AP da BrigMec	XVII
Figura n.º 9 – Redes ULCANS.....	XVIII
Figura n.º 10 – Boca de fogo com o MCS.....	XVIII

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro n.º 1 – Quadro resumo de ameaças à luz dos fatores de deteção da AC	30
Quadro n.º 2 – Capacidades das ameaças que se constituem em vulnerabilidades para a AC	31
Quadro n.º 3 – TTP de contravigilância mais importantes para a AC.....	41
Quadro n.º 4 – TTP de contravigilância utilizadas na AC portuguesa	47
Quadro n.º 5 – Caracterização dos Entrevistados	XI

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICES	I
Apêndice A – Guião de Entrevista “Ameaças”	II
Apêndice B – Guião de Entrevista “Experiência em missões com UAS”	V
Apêndice C – Guião de Entrevista “UAS”	VIII
Apêndice D – Caracterização dos Entrevistados	XI
Apêndice E - Declaração de Consentimento	XII
Apêndice F – Evidência dos Fatores de Detecção	XIII
ANEXOS	XIV
Anexo A – Funções de Combate	XV
Anexo B – Organigrama da BrigRR	XV
Anexo C – Organigrama da BrigInt	XVI
Anexo D – Organigrama da BrigMec	XVI
Anexo E – Organigrama do GAC 10.5 da BrigRR e do GAC 15.5 da BrigInt	XVII
Anexo F – Organigrama do GAC 15.5 AP da BrigMec	XVII
Anexo G – Ultra-Lightweight Camouflage Net System	XVIII
Anexo H – Mobile Camouflage System	XVIII

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AC – Artilharia de Campanha
AED – Armas de Energia Dirigida
AM – Academia Militar
ATP – *Army Technical Publication*
bf – boca de fogo
BrigInt – Brigada de Intervenção
BrigMec – Brigada Mecanizada
BrigRR – Brigada de Reação Rápida
Btrbf – Bateria de bocas de fogo
CAA – *Civil Aviation Authority*
CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CRS – *Congressional Research Service*
C-UAS – *Counter-Unmanned Aircraft System*
DA – *Department of the Army*
DGAC – *Direction Générale de l'Aviation Civile*
DoD – *Department of Defense*
EME – Estado-Maior do Exército
EO – Eletro-óticos
EP – Exército Português
EPE – Escola Prática de Engenharia
EUA – Estados Unidos da América
FA – Força Aérea
FND – Força Nacional Destacada
GAC – Grupo de Artilharia de Campanha
GE – Guerra Eletrónica
GNSS – *Global Navigation Satellite System*
GPS – *Global Positioning System*
JCS – *Joint Chiefs of Staff*
Kg – Quilogramas
MCDC – *Multinational Capability Development Campaign*
MCS – *Mobile Camouflage System*

NATO – *North Atlantic Treaty Organization*
OAv – **O**bservador **A**vançado
OE – **O**bjetivo **E**specífico
OG – **O**bjetivo **G**eral
OIAC – **O**rganização **I**nternacional da **A**viação **C**ivil
p. – **P**ágina
PAO – **P**elotão de **A**quisição de **O**bjtivos
PC – **P**osto de **C**omando
PDE – **P**ublicação **D**outrinária do **E**xército
PMESII – **P**olítica, **M**ilitar, **E**conomia, **S**ocial, **I**nformação e **I**nfraestruturas
PP – **P**ergunta de **P**artida
PRC – **P**otencial **R**elativo de **C**ombate
RA4 – **R**egimento de **A**rtilharia n.º 4
RA5 – **R**egimento de **A**rtilharia n.º 5
RCF – **R**elatório **C**ientífico **F**inal
RCFTIA – **R**elatório **C**ientífico **F**inal do **T**rabalho de **I**nvestigação **A**plicada
REOP – **R**econhecimento, **E**scolha e **O**cupação de **P**osições
RF – **R**adiofrequência
RLA – **R**adar de **L**ocalização de **A**rmas
RLAM – **R**adar de **L**ocalização de **A**lvos **M**óveis
RPAS – *Remotely Piloted Aircraft System*
SANT – **S**istema **A**éreo **N**ão **T**ripulado
SCN – *Secure Community Network*
SIGINT – *Signals Intelligence*
STANAG – *Standardization Agreement*
TIA – **T**rabalho de **I**nvestigação **A**plicada
TPF – **T**ransmissão **P**or **F**io
TPOA – **T**irocínio **P**ara **O**ficial de **A**rtilharia
TSF – **T**ransmissão **S**em **F**io
TTP – **T**áticas, **T**écnicas e **P**rocedimentos
UAS – *Unmanned Aircraft System*
UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*
UCAS – *Unmanned Combat Aerial Systems*
ULCANS – *Ultra-Lightweight Camouflage Net System*

INTRODUÇÃO

O Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada (RCFTIA) está inserido nos planos dos ciclos de estudos dos Mestrados Integrados em Ciências Militares da Academia Militar (AM), neste caso em específico, no Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia. Este Relatório Científico Final (RCF) é o produto do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), “que visa desenvolver competências próprias no âmbito da pesquisa, metodologia e investigação em assuntos de natureza multidisciplinar em contexto e ambiente profissional, que permitam uma aprendizagem autónoma ao longo da vida” (Academia Militar, 2016).

Assim sendo, o presente TIA encontra-se subordinado ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha”.

Tal como o próprio título sugere, esta investigação pretende identificar as Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) em matéria e assuntos de contravigilância, utilizadas na Artilharia de Campanha (AC) portuguesa e analisar a sua adequabilidade face às novas ameaças do ambiente operacional.

O tema do RCFTIA foi escolhido pelo próprio autor, dentro de uma longa e diversa listagem apresentada ao curso de Artilharia, sendo que este foi proposto pelo orientador do relatório em questão. A escolha do tema foi motivada pelo facto, de não existir doutrina relevante e em quantidade suficiente, no que diz respeito à contravigilância, aliado ao facto de a experiência do autor, ainda que reduzida em exercícios e demonstrações, testemunhar que o Exército Português (EP) necessita de adquirir meios e de aprofundar a sua doutrina, face às novas ameaças.

Esta investigação confere elevada pertinência para o mestrado em causa, visto que permite consolidar alguns dos conhecimentos adquiridos ao longo de todo o curso, desenvolver sentido crítico acerca deste tema, e por último, mas não menos importante, fomentar e cultivar o espírito de investigação, avaliação e/ou melhoria da contravigilância na Artilharia de Campanha do EP.

Tendo em conta que, o objetivo geral está “ligado a uma visão global e abrangente do tema” (Marconi & Lakatos, 2003, p. 219) e que os objetivos específicos “explicitarão os detalhes e serão um desdobramento do objetivo geral” (Provdanov & Freitas, 2013, p. 94).

Por conseguinte, foi definido como Objetivo Geral (OG):

OG: Analisar se as técnicas de contravigilância utilizadas na AC do Exército Português são capazes de fazer face às novas ameaças do ambiente operacional.

Como foi explicado anteriormente, é necessário formular Objetivos Específicos (OE) de modo a detalhar e delimitar o tema em questão, pelo que foram definidos os seguintes:

OE1: Identificar as novas ameaças do ambiente operacional que podem traduzir-se em vulnerabilidades para as unidades de AC;

OE2: Descrever os meios e as técnicas mais importantes e relevantes para a contravigilância;

OE3: Identificar se com os meios existentes na AC do Exército Português é possível adotar medidas de contravigilância capazes de fazer face às ameaças do novo ambiente operacional.

Com a definição do objetivo geral e dos objetivos específicos foi possível iniciar a formulação da Pergunta de Partida (PP):

PP: De que modo os meios e técnicas de contravigilância utilizados pela AC do Exército Português são suficientes para fazer face às novas ameaças do ambiente operacional?

Relativamente à estrutura do atual RCFTIA, com o tema “A contravigilância na Artilharia de Campanha”, esta compreende sete capítulos essenciais: Introdução, Enquadramento Teórico, Metodologia, Novas Ameaças e Novas Vulnerabilidades para a AC, TTP de Contravigilância Mais Importantes para a AC, Meios e Técnicas de Contravigilância Utilizados na AC do Exército Português e por último, as Conclusões.

O Capítulo 1 - Enquadramento Teórico permite conhecer o estado da arte, relativamente à contravigilância e aos conceitos associados ao tema, pelo que estes seguem um encadeamento e uma ordem lógica, ao longo de todo o capítulo. Este capítulo está dividido em subcapítulos numerados, de forma a organizar os conceitos e para que sejam mais perceptíveis, na perspetiva de quem interpreta e analisa o presente RCFTIA.

O Capítulo 2 - Metodologia destina-se a apresentar o tipo de abordagem utilizada nesta investigação, as perguntas derivadas e a pergunta de partida, descrevendo ainda os métodos e técnicas de recolha de dados.

O Capítulo 3 - Novas Ameaças e Novas Vulnerabilidades para a AC destina-se a dar resposta à Pergunta Derivada (PD) n.º 1 desta investigação, pelo que este capítulo está dividido em subcapítulos que se referem aos fatores de deteção. Em cada subcapítulo serão apresentadas e analisadas as novas ameaças do ambiente operacional que mais estão vocacionadas para detetar o fator em análise, relativo aos meios de AC.

O Capítulo 4 - TTP de Contravigilância Mais Importantes para a AC visa responder à PD n.º 2, sendo que está também organizado em subcapítulos que se referem aos fatores de deteção. Em cada um deles é analisado quais as TTP que permitem reduzir a deteção das unidades de AC.

O Capítulo 5 - Meios e Técnicas de Contravigilância Utilizados na AC do Exército Português pretende dar resposta à PD n.º 3. Este capítulo está igualmente organizado em subcapítulos, nos quais se expõe um determinado fator de deteção. Em cada fator são apresentados, analisados e discutidos quais os meios e as técnicas de contravigilância utilizados no EP e que permitem anular/reduzir a probabilidade de deteção dos meios de AC.

As Conclusões são o último capítulo deste trabalho de investigação, tendo como finalidade responder às perguntas derivadas elaboradas à priori do início deste RCFTIA, tendo como fundamento os resultados obtidos no Capítulo 3, 4 e 5. Com a resposta às perguntas derivadas foi possível responder à pergunta de partida, questão central de toda a investigação. Foram ainda referidas todas as limitações e dificuldades sentidas ao longo deste relatório, bem como algumas recomendações que poderão ser aplicadas no futuro, por forma a melhorar alguns aspetos no EP.

No final deste RCFTIA são apresentadas as Referências Bibliográficas utilizadas ao longo de todo este trabalho, assim como os apêndices e anexos.

CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo tem a finalidade de apresentar e clarificar um conjunto de conceitos que se consideram pertinentes para um melhor entendimento da problemática em questão.

De acordo com uma pesquisa feita a 11 de fevereiro no Google Académico com o termo “vigilância” foram encontrados cerca de 1 320 000 trabalhos académicos, ao invés que a pesquisa realizada com os termos “contravigilância”, “contra vigilância” e “contra-vigilância” demonstrou existirem 372 536 trabalhos relacionados com estes tópicos. Para Walsh (2019) esta diferença de resultados é explicada pelo facto de a vigilância ser concebida para reprimir e tirar poder, uma vez que as pessoas que estão a ser observadas são peões numa máquina de vigilância cada vez mais global.

Posto isto, é importante identificar, explorar e compreender alguns conceitos, de entre os quais *Unmanned Aircraft System* (UAS), ameaça, vigilância e contravigilância.

1.1. Terminologia

1.1.1. RPAS, UAV, drone ou UAS

De modo, a que o conceito UAS seja apresentado e tratado de forma clara e explícita será apresentada uma breve explicação sobre os conceitos, *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS), *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), drone e UAS.

A Organização Internacional da Aviação Civil [OACI] (2015) define a sigla RPAS como sendo um sistema baseado no desenvolvimento de tecnologias de ponta aeroespaciais, que pode ser aplicado no setor civil e comercial, oferecendo melhorias na segurança e aviação civil. Este termo é utilizado internacionalmente por agências de aviação civil.

Os conceitos UAV e drone estão interligados entre si, uma vez que não existe qualquer diferença entre eles, ambos identificam as aeronaves que operam independentemente, sem qualquer tipo de controlo humano a bordo. O primeiro é usado mais frequentemente na internet, enquanto o segundo foi adotado pela *Direction Générale de l'Aviation Civile* (DGAC), sendo por isso o termo adotado pelos países de língua oficial francesa.

Segundo Tatum & Liu (2017) o termo UAS é usado para descrever um sistema em que existe uma aeronave não tripulada e um operador humano no solo a controlar o veículo. Para a Civil Aviation Authority [CAA] (2015), esta palavra inclui a própria aeronave, a

estação de controlo de onde o aparelho é lançado e a própria ligação de dados sem fios. Este termo é usado essencialmente por organizações americanas e britânicas, onde se assume mais completo e esclarecedor, pelo que ao longo de toda a investigação será usado o termo UAS.

1.1.2. Ameaça

Um dos maiores pensadores portugueses sobre assuntos relacionados com Estratégia é o General Abel Cabral Couto, que define ameaça como “qualquer acontecimento ou ação (em curso ou previsível) que contraria a prossecução de um objetivo e que, normalmente, é causador de danos, materiais ou morais.” (Couto, 1988, p. 329).

Na doutrina do EP, “as ameaças são Estados, organizações, pessoas, grupos ou condições, com capacidade para danificar ou destruir vidas humanas, recursos vitais, ou instituições.” (Estado-Maior do Exército [EME], 2012a, p. 1-6).

Podemos ainda definir ameaça como um potencial adversário que tem uma intenção e uma capacidade (em simultâneo¹), sendo “impossível prever quando a ameaça se concretizará e como é que o In irá agir ou reagir, ou como os acontecimentos se irão desenrolar.” (EME, 2007, p. 2-1).

De acordo com a Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 3-00 Operações do EME (2012) as ameaças são classificadas em quatro categorias: ameaças tradicionais, irregulares, catastróficas e desestabilizadoras.

Segundo o Department of Defense [DoD] (2005) as ameaças tradicionais são os Estados que empregam as forças militares e todas as suas capacidades, de forma a iniciar o conflito e a competição militar; as ameaças irregulares são resultantes de Estados mais fracos que utilizam métodos não convencionais para contrariar as vantagens tradicionais do adversário; as ameaças catastróficas estão relacionadas com o desenvolvimento e emprego de armas de destruição massiva ou de outras que produzam efeitos semelhantes e as ameaças desestabilizadoras envolvem o desenvolvimento e emprego de tecnologias inovadoras, de modo a negar vantagens operacionais importantes.

Atualmente, nenhuma das ameaças referidas anteriormente atua de forma isolada, surgindo por isso uma nova ameaça, a ameaça híbrida. De acordo com Molis, Palazzo & Ainsalu (2018) o conceito de ameaça híbrida é caracterizado por ser ambíguo na medida em

¹ Para melhor entendermos o conceito de ameaça e dando um exemplo simples e claro: os Estados Unidos da América (EUA) possuem maior Potencial Relativo de Combate (PRC) que Portugal, por este motivo dispõem de uma capacidade, no entanto não têm qualquer motivo para atacar Portugal e, portanto, não têm uma intenção.

que se refere a uma situação entre a paz e o conflito militar, estando entre a ameaça tradicional e a ameaça irregular, pelo que engloba a manipulação dos media, o terrorismo, a ausência de uma hierarquia ou de uma estrutura, o uso de táticas assimétricas de carácter militar, económico e financeiro, podendo ainda incluir paramilitares² e medidas civis.

Para a Multinational Capability Development Campaign [MCDC] (2017) a ameaça híbrida é projetada para explorar as vulnerabilidades nacionais de um determinado país, através de seis variáveis: Política, Militar, Economia, Social, Informação e Infraestruturas (PMESII), sendo por isso o uso sincronizado de múltiplos instrumentos de poder adaptados, por forma a alcançar efeitos sinérgicos.

Conforme o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) do Governo de Portugal (2013) existem um conjunto de ameaças de natureza global que poderão colocar a soberania do Estado português em causa, nomeadamente o terrorismo, a proliferação de armas de destruição massiva, a criminalidade transnacional organizada, a cibercriminalidade e a pirataria.

1.1.3. O termo “vigilância”

Por forma a explicar o conceito de vigilância é necessário explicar outros conceitos que estão intimamente ligados e que carecem de esclarecimento por serem extremamente complexos e existirem escassas diferenças entre eles.

De acordo com a PDE 2-00 Informações, Contra-Informação e Segurança “entende-se por notícia todo o dado não processado de qualquer natureza (facto, documento ou material) que pode ser usado na produção de informações” (EME, 2009, 1-4).

Para o EME (2009) a notícia no seu estado inicial é útil para o comandante, no entanto quando é ligada a outra notícia sobre o ambiente operacional e considerada à luz de experiências passadas, permite um novo entendimento dos factos, a transformação em informações (*intelligence*). De facto, o Joint Chiefs of Staff (2013) define a *intelligence* como o produto da recolha, processamento, integração, avaliação, análise e interpretação de todas as notícias disponíveis, tendo em conta as nações fronteiriças, forças e elementos hostis ou potencialmente hostis e áreas de atuais e/ou potenciais operações.

² Para Böhmelt, T., & Clayton, G. (2018), as forças paramilitares não fazem parte do exército regular, no entanto figuram na organização central dos Estados e aproximam-se das forças regulares, no que diz respeito ao treino e equipamento. Estas forças são especializadas para desempenhar uma determinada função no âmbito da segurança, sendo por isso mais robustos do que a polícia regular e são configurados de forma mais eficaz do que as forças militares para enfrentarem os desafios internos de um Estado.

1.1.4. O termo “contravigilância”

Antes de mais, importa referir que nem a palavra “contravigilância”, nem outra que se assemelhe à mesma existem no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa, pelo que neste “Contra” significa “o que é desfavorável; aspeto negativo; inconveniente; defeito” e o termo vigilância é o “ato ou efeito de vigilar ou vigiar” (Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa, 2003-2021).

A palavra adotada para esta investigação é “contravigilância”, por ser o termo utilizado na doutrina portuguesa, e por ser o que melhor traduz o termo inglês “*countersurveillance*” utilizado no *Dictionary of Military and Associated Terms* do DoD (2021).

De acordo com o DoD (2021) pode definir-se contravigilância como todas as medidas ativas ou passivas tomadas para contrariar a vigilância do inimigo, ou se conjugarmos com a palavra “vigilância”, é o conjunto de medidas ativas ou passivas tomadas para contrariar a observação sistemática de áreas aeroespaciais, superficiais ou subterrâneas, de lugares, pessoas ou coisas, através de todo o tipo de meios.

1.2. Novas ameaças no moderno campo de batalha

O mundo caminha a passos largos para a revolução tecnológica, onde o ser humano se mostra cada vez mais hábil a desenvolver armas e equipamentos com tecnologia de ponta, dotados de autonomia e independência, e capazes de provocarem níveis de destruição muito elevados.

De acordo com Dias (2012), as ameaças têm surgido devido ao desenvolvimento da tecnologia e à própria situação social em que o mundo se encontra, reduzindo algumas e criando outras, cada vez mais letais e difíceis de combater. No entanto as ameaças que já existiam anteriormente continuam a existir, sendo que a combinação entre estas e as novas ameaças poderia levar a um escalar de violência no moderno campo de batalha atingindo proporções consideráveis na população civil. De entre estas novas ameaças podemos destacar a proliferação da tecnologia que permite aos adversários “ouvirem” as comunicações de uma unidade de AC e assim determinar a sua localização e atividade, podendo empastelar as suas comunicações e assim impedir que esta consiga executar missões de tiro e de comunicar com o escalão superior, tornando-a ainda um alvo fácil para o inimigo através da sua radiolocalização.

1.2.1. Mísseis com tecnologia *stealth*

O recente desenvolvimento tecnológico progressivamente mais complexo e letal permitiu, segundo Reilly (2016), o desenvolvimento de mísseis que incorporam tecnologia *stealth*³, permitindo que estes sistemas de armas se tornem invisíveis aos radares e aos detetores de tecnologia infravermelha, podendo ser armados com ogivas convencionais ou até mesmo com ogivas nucleares de baixa potência. O desenvolvimento deste tipo de mísseis levou ao desenvolvimento de bloqueadores de baixa potência com o objetivo de inibirem as ondas eletromagnéticas que permitem a ligação entre o operador e o míssil, e assim impedir o posicionamento, a navegação e o tempo necessário para uma eficaz operação de ataque.

1.2.2. UAS

Outra das ameaças do moderno campo de batalha são os UAS, que atualmente não só têm a missão de adquirir informações acerca das unidades e das forças inimigas, como também possuem capacidade de realizar ataques armados.

Os países têm aumentado a sua capacidade de produção de vários modelos de UAS, devido, de acordo com o United States General Accounting Office (2004), à ampla disponibilidade de itens de construção presentes nos mercados tecnológicos, tais como sistemas de posicionamento global e motores leves. Esta disponibilidade levou a que se tornasse mais fácil para os países, e até mesmo para os terroristas, adquirirem ou construírem sistemas UAS rudimentares ou complexos (dependendo da capacidade económica) mas sempre eficazes, no que concerne à missão que possuem no campo de batalha.

1.2.3. Armas de Energia Dirigida (AED)

Com base na história e na experiência operacional de Gunzinger (2012) os avanços tecnológicos como metralhadoras, veículos blindados, submarinos, armas de munições guiadas e aeronaves com tecnologia *stealth* têm provado ser portentosos recursos operacionais para os militares, que estão dispostos e são capazes de os explorar. Contudo, no mundo militar surgiu uma nova família de tecnologias conhecidas como Armas de Energia Dirigida.

³ De acordo com Rao & Mahulikar (2002), a tecnologia *stealth* assenta essencialmente na redução da assinatura das várias aeronaves, dando a vantagem de o piloto conseguir escapar à defesa aérea inimiga. As aeronaves possuidoras desta tecnologia conseguem penetrar regiões hostis e são capazes de destruir vários objetivos numa única missão, conseguindo desta forma o avanço inicial da guerra, que torna o inimigo vulnerável a ataques de aeronaves convencionais.

Estas AED são segundo Beason (2005), uma designação generalizada para vários tipos de armas que utilizam comprimentos do espectro eletromagnético para fins militares e que estão ligados ao uso da força. Estas armas utilizam energia com potência mais alta do que as potências aplicadas em usos industriais e/ou domésticos. Adotando uma definição mais simples, o DoD (2021) define uma AED como uma arma ou um sistema que usa a tecnologia de energia dirigida para produzir um feixe de energia eletromagnético concentrado a fim de incapacitar ou destruir equipamento, instalações e/ou pessoal inimigo.

Segundo Gunzinger (2012) a utilização de energia como forma de eliminar as ameaças permite uma vantagem significativa aos exércitos que a utilizam sobre os adversários, na medida em que conseguem destruir e/ou neutralizar UAS armados, mísseis guiados, foguetes e munições de artilharia e de morteiros, conseguindo ainda minimizar os danos colaterais provocados por esses meios, atributo bastante importante em operações urbanas.

1.2.4. Radares passivos

O avanço tecnológico permitiu o aparecimento de um meio de extrema importância para a aquisição de objetivos, e que se constitui como uma ameaça aos militares por não ser possível identificar, os denominados radares passivos.

De acordo com Bárcena-Humanes, Gómez-Hoyo, Jarabo-Amores, Mata-Moya & Rey-Maestre (2015) ao contrário de um radar convencional que utiliza o seu próprio emissor e uma antena para transmitir e para receber através do impulso eletromagnético, o radar passivo é um sensor, que permite detetar objetivos e estimar parâmetros como a posição e a velocidade, usando transmissores não cooperativos (em vez de dedicados, tal como nos radares ativos) conhecidos como iluminadores de oportunidade⁴.

Conforme Griffiths & Baker (2017) afirmam, este radar possui assim um conjunto de potencialidades, na medida em que o seu custo de produção é reduzido em comparação com o custo de um radar convencional, não necessita de outro espectro eletromagnético, permite usar bandas de frequência que são vantajosas para a deteção de objetivos que utilizam tecnologia *stealth* e é difícil a aplicação de contramedidas contra este tipo de radar, uma vez que o recetor não emite qualquer tipo de sinal, e desde que a antena esteja camuflada no terreno, o radar é indetetável.

⁴ Em conformidade com Bárcena-Humanes et al. (2015) os sinais de transmissão, comunicação, radar ou rádio navegação podem ser usados como iluminadores de oportunidade.

1.2.5. Guerra Eletrônica

De acordo com Wilson (2019) o primeiro uso de uma capacidade de Guerra Eletrônica (GE) ocorreu em 1904 na guerra Russo-Japonesa, onde foi feita a interceção de comunicações sem fios. Recentemente a guerra eletrônica foi reconhecida como sendo um novo meio de guerra, para além dos meios aéreos, terrestres, marítimos e espaciais.

Segundo Gordon et al. (2019) a guerra eletrônica afeta as forças militares que estão no campo de batalha, na medida em que pode reduzir a eficácia ou a probabilidade de uma unidade ser detetada e, conseqüentemente eliminada. Por outro lado, é possível atacar as comunicações, de modo que as unidades não consigam comunicar entre elas, dentro da própria unidade, ou através da transmissão de informações erradas, causando danos incalculáveis nas forças militares atacadas. A GE permite também empastelar a comunicação entre os UAS e as unidades que os controlam, impedindo a sua comunicação ou levando mesmo à queda dos veículos aéreos não tripulados. No caso específico da AC existem munições guiadas que poderão ser desviadas do seu objetivo e assim diminuir a eficácia das unidades de tiro, o que leva a um elevado consumo de munições e conseqüente desperdício de tempo.

1.3. Vigilância

Para o Joint Chiefs of Staff (2013), o reconhecimento constitui um dos principais meios de pesquisa que tem por missão obter por meios visuais ou outros métodos de deteção, notícias acerca de atividades ou recursos do inimigo, ou ainda para recolher dados meteorológicos, hidrográficos ou geográficos de uma determinada área.

O autor Chizek (2003) membro da divisão da defesa e das relações diplomáticas do congresso dos EUA, define a vigilância como a observação sistemática para recolher qualquer tipo de notícia que esteja disponível. Assim sendo e tal como refere o DoD (2010), a vigilância é a observação sistemática de áreas aeroespaciais, superficiais ou subterrâneas, de lugares, pessoas ou coisas, através de meios visuais, eletrónicos, auditivos, fotográficos e/ou outros.

Como já foi explicado anteriormente pela definição dos conceitos, não é correto afirmar que os termos reconhecimento e vigilância significam o mesmo, sendo que a diferença reside nos meios pelo qual a informação é recolhida, dado que o reconhecimento é uma missão específica para obter dados específicos, enquanto a vigilância se destina a recolher toda a informação disponível.

No mundo, que se encontra em constante evolução e desenvolvimento tecnológico, existe um conjunto de equipamentos que foram desenhados tendo em vista a vigilância do campo de batalha.

Segundo Browne (2015) os radares têm sido uma importante tecnologia de vigilância do campo de batalha desde a II Guerra Mundial, na medida em que já naquela altura era possível localizar ameaças e objetivos, bem como para localizar posições do adversário. Atualmente, os radares para além de permitirem localizar objetivos também permitem a direção, controlo e regulação do tiro de artilharia e/ou de morteiros.

Para além dos radares que estão em constante atualização, os UAS, os radares passivos, e até os Observadores Avançados⁵ (OAv), por possuírem equipamento de elevado progresso tecnológico e pelo aperfeiçoamento da sua doutrina no que às TTP diz respeito, têm-se constituído profícuos meios de vigilância.

1.3.1. UAS como meio de vigilância

A vigilância tem adquirido um papel fundamental ao longo dos tempos, na medida em que permite determinar a localização do inimigo e assim obter informação privilegiada sobre o mesmo. Por este motivo apareceram os UAS⁶ que têm ganho cada vez mais importância devido ao:

“rápido desenvolvimento tecnológico que incrementou a exigência da informação oportuna e detalhada sobre os equipamentos e dispositivos inimigos. Outra causa foi a crescente mobilidade dos exércitos, os quais necessitam de uma rápida e regular vigilância do campo de batalha que lhes permita desencadear ataques rápidos contra posições inimigas vulneráveis, recentemente localizadas.” (Escola Prática de Engenharia [EPE], 2002, p. 17).

Os UAS são veículos não tripulados controlados remotamente a partir de uma estação terrestre, e tornam “possível obter informação mais detalhada e em tempo real referente ao campo de batalha” (Melo, 2016, p. 23). Constituem-se como uma crescente ameaça às forças militares, devido ao facto de possuírem câmaras térmicas e/ou outros equipamentos que permitem detetar os sistemas de armas das unidades através da radiação térmica emitida

⁵ De acordo com o ATP 3-09.30 do Department of the Army [DA] (2017) os observadores avançados são os olhos dos sistemas de armas de tiro indireto, que têm como objetivo detetar, identificar e localizar objetivos no campo de batalha, sendo estes objetivos batidos quando este elemento realiza um “pedido de tiro” e ajusta os fogos, de modo a que os impactos ocorram no objetivo.

⁶ Segundo o STANAG 4586 da North Atlantic Treaty Organization [NATO] (2012), o UAS pode ser definido como um veículo aéreo não tripulado, que voa de forma autónoma e pode ser pilotado remotamente, ser descartável ou recuperável, podendo ainda carregar equipamento letal.

pelas mesmas quando estão em movimento ou a executar tiro, ou através da fotografia aérea e vídeo transmitido em tempo real.

Como foi dito anteriormente, os UAS obtêm informações em tempo real respeitantes ao campo de batalha, e por isso estes aparelhos têm a sua missão relacionada com a vigilância. Em conformidade com o manual do curso de vigilância e contravigilância da EPE (2002), este tipo de veículos têm a sua utilização e eficácia, em grande parte ligadas à vigilância do campo de batalha, tornando-se num meio essencial e indispensável a qualquer força militar.

Para Morris (2018) o uso deste tipo de aeronaves não tripuladas veio propiciar um elevado número de vantagens para as forças militares, na medida em que é possível eliminar o risco para os pilotos da Força Aérea (FA) e aumentar as capacidades aeronáuticas removendo as limitações humanas. Este tipo de sistemas apresenta ainda como vantagens o menor custo de aquisição e a maior facilidade de operação quando comparados com as aeronaves tripuladas. No entanto, esta tecnologia carece de manobrabilidade, velocidade e furtividade para sobreviver no espaço aéreo disputado. Como exemplo do argumento apresentado, segundo Fulghum (2003) em março de 2003 foi relatado que, um MQ-1 Predator⁷ dos EUA foi abatido por um avião da FA Iraquiana sem o ter conseguido prever. De facto, para Bone (2003), o combate aéreo é descrito como uma missão desafiante e difícil de cumprir, apenas ao alcance das aeronaves tripuladas e que os UAS nunca conseguirão garantir.

1.4. Contravigilância

Segundo a Secure Community Network (SCN), a contravigilância consiste no processo de detetar e mitigar a vigilância inimiga, pelo que tem como objetivo prever que um possível ataque (realizado por uma individualidade ou por um grupo) possa acontecer.

De acordo com o manual do curso de vigilância e contravigilância da EPE (2002) existem diversas formas de as unidades no campo de batalha serem detetadas pelos meios de aquisição de objetivos, em consequência de fatores que provocam a sua distinção com o meio que as rodeia, os denominados fatores de deteção. Estes incluem a forma, a sombra, o brilho, o movimento, a cor, o padrão, a textura e a assinatura eletromagnética.

⁷ O MQ-1 Predator é um UAS dos EUA que tem como missão principal o reconhecimento e a aquisição de objetivos, podendo executar missões de vigilância. Este equipamento possui ainda capacidade de ter armamento nas suas asas, de forma a eliminar potenciais objetivos no solo. Esta aeronave consegue voar a média altitude durante longas horas, podendo afastar-se mais de novecentos quilómetros e manter-se vinte e quatro horas no ar sem regressar à sua estação (Gertler, 2012).

Deste modo, a contravigilância consiste no emprego de um conjunto de medidas com vista à garantia da segurança do pessoal, armamento e equipamento, podendo incluir também medidas de decepção. Por forma a evitar a deteção pelos meios de vigilância inimigos, é necessário conhecer os seus meios de pesquisa e ter sempre presentes as formas de reduzir os fatores de deteção.

É importante que qualquer unidade militar consiga confundir-se com o meio ambiente, utilizar técnicas de decepção de forma correta ou ainda utilizar engodos para tentar evitar que o inimigo consiga determinar a sua localização.

Na doutrina portuguesa existem vários princípios que, se devidamente aplicados permitem uma resposta efetiva à ameaça de vigilância pelo inimigo, entre os quais:

“identificar a ameaça, evitar a deteção por vigilância de rotina do IN, confundir-se com o meio ambiente, minimizar o movimento, usar a decepção correctamente, emprego de engodos, emprego realístico de camuflagem, tratar a noite como o dia, tomar contramedidas contra os sensores inimigos, evitar padrões operacionais previsíveis.” (EPE, 2002, p. 12).

De acordo com o Joint Chiefs of Staff (2017), existe um conjunto de medidas que permitem reduzir a eficácia dos meios de aquisição de objetivos do inimigo, tais como a mobilidade, a decepção, a realização de operações durante a noite, a camuflagem, a ocultação e, por último, a dispersão.

A mobilidade reduz a vulnerabilidade e aumenta a capacidade de sobrevivência das unidades ao deslocarem-se continuamente no campo de batalha, visto que aumenta o esforço da vigilância e do reconhecimento dos meios inimigos para localizarem os seus próprios objetivos.

A decepção engana o adversário, através da manipulação e distorção da realidade, permitindo que o inimigo desperdice uma grande quantidade de munições sobre objetivos que na realidade são falsos. Assim, esta medida nega ao inimigo a capacidade de obter verdadeiras informações táticas, operacionais e estratégicas ao usar os seus sistemas de vigilância.

A realização de operações durante a noite poderá impedir que o inimigo consiga observar as unidades se não dispuser de câmaras térmicas. Desta forma diminui a visibilidade e a vulnerabilidade das forças no terreno, ao mesmo tempo que consome tempo ao inimigo.

A camuflagem e a ocultação permitem reduzir a assinatura visual dos meios e negar a precisão de localização dos objetivos conduzidas por forças hostis.

A dispersão reduz a eficácia e aumenta o tempo despendido pelo inimigo na identificação de objetivos, dado que a dispersão das unidades no campo de batalha diminui a sua vulnerabilidade e obriga o inimigo a um maior esforço de vigilância.

De acordo com Walsh (2019) a proliferação da contravigilância é certamente uma garantia, no entanto não é a única, uma vez que conforme as medidas e os meios se vão desenvolvendo, também a vigilância irá evoluir, não se sabendo porém em que dimensões e com que características.

1.4.1. Formas de combater os UAS

Com a evolução do mundo tecnológico foram desenvolvidos uma série de equipamentos que permitem obter uma visão alargada do campo de batalha ou até mesmo realizar ataques armados contra exércitos. Os UAS são uma das novas ameaças existentes no combate, como tal é importante desenvolver um conjunto de TTP e de meios para fazer face a esta nova tecnologia.

Para Tedesco (2015) as forças militares que não desenvolvam formas de defesa contra sistemas UAS não estarão preparadas para as guerras do futuro. Não reconhecendo a emergência de um perigo claro e assumido para os seus interesses, chegará a um momento em que as nações serão desagradavelmente e tragicamente surpreendidas.

De acordo com o Army Technical Publication (ATP) 3-01.81 *Counter-Unmanned Aircraft System Techniques* do US Army (2017), as operações *Counter-UAS* (C-UAS) deverão incluir técnicas para detetar, identificar, responder e relatar as ameaças UAS podendo estes procedimentos basear-se na defesa ativa e/ou passiva.

A defesa ativa, para Guelfi, Jayamaha & Robison (2020), inclui o conjunto de medidas utilizadas para a deteção, seguimento ou interdição da aeronave inimiga não tripulada. Este tipo de defesa é bastante dispendioso para as nações, uma vez que necessitam de grande investimento para dotar as suas forças desta capacidade. De acordo com Michel (2018) a deteção e o seguimento são realizados com recurso a sistemas radar⁸, Radiofrequência⁹ (RF), Eletro-óticos¹⁰ (EO), infravermelhos¹¹, acústicos¹² e sensores combinados. A interdição é conseguida através do bloqueio da RF, do bloqueio do sistema

⁸ Em conformidade com Ritz (2016) o radar é uma tecnologia que pode ser usada para detetar e seguir objetos que se encontram distantes e que não são visíveis para o olho humano, através da assinatura radar gerada.

⁹ De acordo com Michel (2018) os UAS são localizados pela frequência que emitem, sendo que existem algoritmos que conseguem georreferenciar as zonas onde são possíveis encontrar as aeronaves não tripuladas.

¹⁰ Deteção através da assinatura visual.

¹¹ Deteção através da assinatura térmica.

¹² Deteção pelo som produzido pelo motor (Michel, 2018).

Global Positioning System (GPS), da decepção, do uso de AED, de redes, projéteis e elementos combinados de interdição.

Segundo o DoD (2006), a defesa passiva complementa a defesa ativa, na medida em que reduz a eficácia dos ataques que as ações ativas não conseguiram eliminar. Este tipo de defesa consiste na adoção de medidas para minimizar a probabilidade e/ou os efeitos dos danos causados por um ataque inimigo. A curto prazo é a melhor solução, uma vez que tem baixos custos e é uma imediata solução contra ameaças UAS inimigas.

Se olharmos para a doutrina americana conseguimos encontrar um conjunto de medidas passivas, que se forem empregues de uma forma correta podem reduzir ou até eliminar a aplicação de medidas de defesa ativa. De acordo com o US Army (2017) a defesa passiva inclui as seguintes medidas: a condução de operações noturnas ou de reduzida visibilidade, que afeta a observação dos UAS e limita a capacidade operacional das unidades inimigas; providenciar o alerta precoce de ameaças aéreas ao escalão mais baixo, desde informação acerca das altitudes e localizações, até ao tempo em que as aeronaves não-tripuladas sobrevoam a área; a prática de uma boa segurança operacional, de modo a que as forças consigam detetar os UAS e implementar de forma rápida e eficaz, contramedidas de neutralização da ameaça; a limitação de emissão de ondas eletromagnéticas e acústicas, que mitiga a deteção das unidades amigas através de radares ou de sensores inimigos; o uso de camuflagem e da ocultação, através da utilização de redes de camuflagem e aplicando as técnicas de esconder, combinar e disfarçar para que as forças consigam confundir-se com o meio ambiente; o uso de engodos e da decepção, para conduzir o inimigo a falsas localizações; a construção de infraestruturas mais resistentes, de forma a reduzir os danos, e minimizar a deteção inimiga; o uso de obscurantes, tais como equipamentos óticos e sonoros que permitam reduzir os clarões e ruídos dos aparelhos; a dispersão das unidades, uma vez que minimiza a deteção pelo inimigo e os danos causados em caso de ataque; e por último manter um elevado grau de vigilância, principalmente quando existirem colunas de veículos em movimento ou estacionárias, durante o deslocamento de unidades ou quando as forças amigas estiverem a atravessar áreas abertas, desprovidas de cobertos e abrigos.

1.5. A Artilharia de Campanha

Se olharmos para a doutrina da Artilharia de Campanha portuguesa podemos constatar que a Artilharia é a arma do EP primariamente responsável quanto ao apoio de fogos, competindo-lhe “assegurar o apoio de fogos contínuo e oportuno ao comandante da

força e integrar todo o apoio de fogos nas operações da força” (EME, 1988, p. 2-1), constituindo-se como “um multiplicador do Potencial de Combate por excelência, uma vez que, a sua disponibilidade permite aplicar concentrações de fogos indiretos onde forem considerados remuneradores” (EME, 2012b, p. 1-1).

Assim, como missão específica, a AC “executa fogos de supressão, neutralização e destruição, através dos seus sistemas de armas e integra todo o apoio de fogos nas operações da força” (EME, 2004, p. 3-1).

De acordo com Bailey (2005) o futuro da Artilharia e a sua capacidade de desempenhar plenamente o seu papel no âmbito do apoio de fogos irão depender do seu desenvolvimento enquanto arma e da preservação de uma série de qualidades tradicionais, pelo que se for incapaz de as manter perderá toda a sua relevância no moderno campo de batalha. O autor destaca a capacidade de projeção; a sua disponibilidade, em que a AC quando destacada deverá garantir uma rápida prontidão de resposta e executar fogos oportunos e precisos; a sua presença, na medida em que a existência de bocas de fogo (bf) no campo de batalha tem o efeito de dissuadir e coagir o adversário; a sua capacidade, dado que executa fogos sob quaisquer condições de terreno e meteorológicas; a sua persistência, uma vez que os seus fogos podem ser contínuos e eficazes durante largos períodos de tempo; a sua eficácia, dado que a AC poderá alcançar efeitos significativos fruto, da sua capacidade de operar de forma autónoma e dispersa; a sua capacidade de resposta, visto que os fogos pedidos poderão ser executados num curto espaço de tempo; a sua simultaneidade, já que os objetivos poderão ser batidos ao mesmo tempo; a sua sincronização, onde os fogos podem ser integrados no esquema da manobra; a sua variedade de efeitos, visto que as suas munições podem proporcionar uma ampla variedade de efeitos; e por último a sua robustez, conferida pelo poder de fogo e alcance das bf.

Segundo a EPE (2002) a Artilharia só consegue bater os seus objetivos se não estiver em movimento, ou seja, se estiver instalada na sua área de posições. Por conseguinte, é estritamente necessário elevar os seus padrões de movimento, camuflagem e ocultação, contrariando assim as capacidades de vigilância por parte do inimigo, que possui vários sistemas específicos para localizar armas, alvos móveis e radares. Assim sendo, é necessário minimizar a deteção visual, acústica e radar, bem como a disposição das baterias de bf no campo de batalha.

Para Damian (2014), a AC como sistema irá enfrentar aquilo que é a influência direta da evolução da segurança dos Estados, em que como sistema de armas continuará a ser a principal componente de apoio de fogos das forças de manobra, pelo que terá um papel mais

definido quanto à obtenção dos efeitos desejados. Paralelamente, a Artilharia terá que desenvolver a capacidade de intervir em situações de emergência no âmbito da segurança interna dos Estados.

1.5.1. Potencialidades e Vulnerabilidades da Artilharia de Campanha

Atualmente, os exércitos estão organizados por funções de combate (ver funções de combate no Anexo A). Para o DA (2019) as funções de combate são um grupo de sistemas e tarefas unidos, por forma a alcançar um determinado objetivo e que os comandantes usam para cumprir uma determinada missão, sendo estas funções o movimento e manobra, as informações, o comando-missão, a proteção, o apoio de serviços e os fogos.

A função de combate fogos é definida pelo DoD (2021) como o uso de sistemas de armas para apoiar forças terrestres, marítimas, anfíbias e de operações especiais, de modo a originar efeitos letais ou não letais no objetivo.

No âmbito nacional, estas funções encontram-se materializadas nas três brigadas que compõem o Sistema de Forças do Exército Português: a Brigada de Reação Rápida (BrigRR), a Brigada de Intervenção (BrigInt) e a Brigada Mecanizada (BrigMec).

A BrigRR (ver organigrama da BrigRR no Anexo B) é constituída por forças ligeiras, e da sua orgânica faz parte o Grupo de Artilharia de Campanha (GAC) 10.5 Rebocado (ver organigrama do GAC 10.5 da BrigRR no Anexo E), que está situado no Regimento de Artilharia n.º 4 (RA4), em Leiria.

A BrigInt (ver organigrama da BrigInt no Anexo C) é constituída por forças médias, possuindo como unidade orgânica o GAC 15.5 Rebocado (ver organigrama do GAC 15.5 da BrigInt no Anexo E), que está situado no Regimento de Artilharia n.º 5 (RA5), em Vendas Novas.

A BrigMec (ver organigrama da BrigMec no Anexo D) é constituída por forças pesadas, nas quais se inclui o GAC 15.5 autopropulsionado [ver organigrama do GAC 15.5 AP da BrigMec no Anexo F], que está situado no Quartel de Artilharia, no Campo Militar de Santa Margarida.

Dos quadros orgânicos de cada um dos GAC anteriormente descritos conseguimos extrair a sua missão transversal: “prepara-se para executar operações em todo o espectro das operações militares, no âmbito nacional ou internacional, de acordo com a sua natureza” (EME, 2014, p. 3).

De acordo com a doutrina portuguesa homologada pelo EME (2004) a artilharia possui diversas possibilidades, entre as quais: a aquisição de objetivos, o transporte de fogos, a execução de fogos de massa, a execução de fogos oportunos e precisos durante longos períodos de tempo, sob quaisquer condições de terreno ou meteorológicas, desencadear fogos com eficácia e precisão, movimentar-se de forma rápida e ágil para novas zonas de posição, executar fogos em posições de tiro desenfiadas, executar tiro direto, emprego e lançamento de munições iluminantes, de fumos e de minas dispersáveis.

Como limitações são identificadas: as condições meteorológicas, nomeadamente a visibilidade que reduz a eficácia do tiro, a dependência da rigorosa localização de objetivos para permitir o seu ataque, a reduzida eficácia quando em deslocamentos ou em combate próximo, a vulnerabilidade a ataques ar-terra e à contrabateria inimiga, a pouca capacidade de apoiar a fase inicial de um assalto anfíbio e ainda a limitada capacidade de observação em terrenos montanhosos (EME, 2004).

Se analisarmos a doutrina americana o DA (2020) identifica, além das possibilidades da AC anteriormente descritas, a capacidade de apoio de fogos em toda a largura e profundidade do campo de batalha (360°), realizar fogos de contrabateria, interdição e supressão das defesas aéreas inimigas e ainda integrar-se em missões de coordenação de ataque e de reconhecimento. Como limitações da AC, o DA (2020) reconhece a assinatura das munições que torna vulnerável as bf devido à deteção pelos radares do inimigo, a limitada capacidade de autodefesa contra-ataques aéreos e terrestres e a reduzida capacidade para destruir objetivos em movimento.

Em relação aos quadros orgânicos dos GAC, as suas possibilidades são transversais, embora cada um deles apoie a brigada correspondente.

No que diz respeito às limitações dos GAC, todos os quadros orgânicos descrevem as mesmas limitações (anteriormente descritas na doutrina portuguesa). No entanto, preveem que “a atuação isolada das Btrbf implica o empenhamento concomitante da totalidade do PAO¹³ do GAC” (EME, 2017a, p. 5). Por sua vez, o quadro orgânico do GAC 15.5 autopropulsionado de Santa Margarida refere ainda que a “projeção estratégica da força limitada pelo equipamento pesado” (EME, 2017c, p. 5).

¹³ O Pelotão de Aquisição de Objetivos (PAO) tem como missão “detetar, identificar, e localizar elementos ou forças inimigas dentro da área de interesse da Brigada” (EME, 2004, p. 5-8).

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

O método “permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (Marconi & Lakatos, 2003, p. 83).

O método de investigação utilizado foi o dedutivo, que de acordo com Mazucato (2018) parte de informações e de dados já conhecidos para examinar se o mesmo se enquadra em casos mais particulares. Assim, neste trabalho de investigação foi explorada e analisada a doutrina de alguns países, incluindo a de Portugal, referente ao tema em estudo e foi verificado se teria alguma aplicabilidade e contributo para a componente operacional da AC do EP.

Através da definição do objetivo geral e dos objetivos específicos, já enunciados na Introdução, foi possível iniciar a formulação da pergunta de partida. Posto isto, a PP da investigação é:

PP: De que modo os meios e técnicas de contravigilância utilizados pela AC do Exército Português são suficientes para fazer face às novas ameaças do ambiente operacional?

Tendo em conta que, a PP pretende ir de encontro ao OG e sendo este demasiado abrangente, foi necessário formular algumas PD para que fossem de encontro aos OE:

PD1: Em que medida as capacidades das novas ameaças do ambiente operacional se podem constituir como vulnerabilidades para a AC?

PD2: Quais as táticas, técnicas e procedimentos de contravigilância mais importantes para a AC?

PD3: Quais os principais meios e técnicas de contravigilância utilizados na AC do Exército Português?

A estratégia de investigação utilizada neste trabalho científico foi de índole qualitativa, no qual os dados recolhidos não são mensuráveis e “os dados coletados são preferencialmente descritivos” (Pereira, Shitsuka, Parreira & Shitsuka, 2018, p. 67).

No que diz respeito aos métodos de procedimentos, neste RCFTIA foram utilizados o método observacional que o investigador “apenas observa algo que acontece ou já aconteceu” (Gil, 2008, p. 16) e o método monográfico que “parte do princípio de que o estudo de caso em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros ou mesmo de todos os casos semelhantes” (Gil, 2008, p. 18).

A recolha de dados foi assim realizada com recurso à análise documental, com recurso a entrevistas e com recurso à observação.

A análise documental foi realizada com recurso a livros, revistas, publicações doutrinárias, normas de execução permanente, regulamentos e artigos científicos relacionados com o tema em estudo. Para a pesquisa documental foram utilizadas várias bases de dados científicas, tais como a EBSCO, SciELO, Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), entre outros. Para a gestão bibliográfica de todas estas fontes foi utilizado o programa informático Mendeley.

As entrevistas realizadas foram todas estruturadas (ver guiões de entrevista nos Apêndices A, B e C), sendo que o universo considerado para esta investigação foram os Oficiais e Sargentos do EP (ver caracterização dos entrevistados no Apêndice D) que possuem algum tipo de conhecimento relacionado com a contravigilância.

Não foi possível executá-las de forma presencial como seria idealmente desejável, fruto da pandemia que atualmente vivemos e do confinamento a que fomos sujeitos, o que reduziu as deslocações apenas ao essencial. No entanto, todas as entrevistas foram realizadas pelos meios digitais, o que também não limitou a qualidade das informações prestadas. Os entrevistados tiveram conhecimento acerca dos objetivos da investigação e as suas participações foram consentidas (ver declaração de consentimento no Apêndice E). Posteriormente, as respostas às entrevistas foram analisadas.

A observação foi realizada de forma direta e não-participante no exercício de fogos reais dos cadetes de 4º ano da Academia Militar realizados no RA5 em Vendas Novas e de forma direta e participante nos exercícios táticos do Tirocínio para Oficial de Artilharia (TPOA) decorridos em Mafra.

Este trabalho foi realizado com recurso a um estudo de caso, no qual a investigação está concentrada num “caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo” (Severino, 2017, p. 92). A escolha para o caso particular recaiu na AC do EP, uma vez que não existe nenhum trabalho relacionado com a contravigilância deste exército e não é dada a devida importância a este tema, que pode também ser aplicado a outras forças militares.

Este RCFTIA pretendeu seguir uma estrutura inovadora e com sentido lógico, no qual o habitual capítulo intitulado “Apresentação, Análise e Discussão de Resultados” foi substituído por três capítulos que pretendem dar resposta às PD. Estes capítulos estão divididos em subcapítulos, em que cada um aborda um fator de deteção específico.

CAPÍTULO 3 – NOVAS AMEAÇAS E NOVAS VULNERABILIDADES PARA A AC

Este capítulo pretende dar resposta à PD n.º 1 – “Em que medida as capacidades das novas ameaças do ambiente operacional se podem constituir como vulnerabilidades para a AC?”, pelo que serão apresentadas as novas ameaças do ambiente operacional, bem como as suas potencialidades, incidindo sobre as que poderão constituir-se como ameaça à AC.

As ameaças podem classificar-se em novas ameaças do ambiente operacional e ameaças convencionais, procurando-se neste capítulo identificar, à luz dos fatores de deteção, de que forma estas ameaças contribuem para a deteção do fator em causa nas unidades de AC. Como foi referido anteriormente no Capítulo I, os fatores de deteção englobam a assinatura eletromagnética, acústica e térmica, o brilho, a cor, a forma, o movimento, o padrão, a sombra e a textura.

Nas entrevistas realizadas a Oficiais e Sargentos com elevada experiência, no que à vigilância diz respeito, os fatores mais evidenciados e que permitem detetar mais rapidamente as bf são a assinatura eletromagnética, o brilho, o movimento, o padrão e a sombra.

Durante o Exercício de Fogos Reais dos cadetes de 4º ano da AM, realizado entre o dia 29 de março de 2021 e 01 de abril de 2021 foi possível observar no terreno os fatores e os elementos que mais se evidenciaram e que rapidamente permitiam a deteção das bf e dos restantes meios da AC, por parte das ameaças de vigilância. Os mais suscetíveis de deteção foram o brilho, a cor, a forma e o movimento.

Nos exercícios táticos decorridos em Mafra no período compreendido entre o dia 07 de dezembro de 2020 e o dia 18 de dezembro de 2020, no qual o TPOA participou, foi possível observar as bf com recurso a um UAS (ver evidência dos fatores de deteção no Apêndice F). Os fatores que mais sobressaíram e que aumentaram a probabilidade de deteção das bf foram o brilho, a cor, a forma, o movimento e a sombra.

3.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica

Atualmente, existe um conjunto de novas ameaças no moderno campo de batalha, que fruto da inovação tecnológica foram desenvolvidas para aumentar a eficácia da vigilância do campo de batalha e que estão destinadas a detetar e a localizar as unidades de AC, através da sua assinatura eletromagnética, acústica ou térmica. As forças militares

possuem meios que produzem assinaturas eletromagnéticas¹⁴ ou eletrônicas¹⁵, características que permitem a sua detecção e localização (EPE, 2002). A título de exemplo, as emissões dos radares e as comunicações rádio podem ser detetadas através de meios de GE, e os motores dos veículos emitem calor que pode ser detetado através de sensores infravermelhos ou imagens térmicas.

A AC possui vários materiais que produzem assinaturas eletromagnéticas, acústicas e térmicas, tais como as bf, os geradores, os meios de comunicações com Transmissão Sem Fio (TSF), as viaturas que rebocam ou propulsionam as bf, as restantes viaturas orgânicas e até os próprios militares que produzem calor. Os ruídos produzidos pela deflagração das cargas propulsoras para lançamento dos projéteis são um tipo específico de assinatura acústica que permite a identificação das unidades de AC.

Neste âmbito revela-se que os UAS foram uma das ameaças várias vezes referidas nas entrevistas realizadas como sendo uma das novas ameaças presente no moderno campo de batalha que apresenta um conjunto de recursos vocacionados para detetar a assinatura eletromagnética ou térmica. No EP este tipo de sistemas possui a designação de Sistema Aéreo Não Tripulado (SANT). Este tipo de ameaça é facilmente encontrado e disponibilizado por todo o mundo, estando por isso facilmente acessível a um grande número de estados, atores e beligerantes.

Quanto aos UAS, importa ainda referir que a NATO categoriza os mesmos em três classes: classe I, II e III. A classe I abarca os veículos aéreos não tripulados que possuam um peso inferior a 150 Quilogramas (Kg). A classe II inclui os UAS que possuam um peso compreendido entre 150 e 600 Kg, pelo que nesta classe estão englobados os UAS táticos. A última classe (III) compreende os veículos com um peso superior a 600 Kg e que por isso têm maior tamanho, resistência e velocidade, ou seja têm mais características de combate e são denominados *Unmanned Combat Aerial Systems* (UCAS) [Ministry of Defence, 2017]. Os UAS de classe I não possuem capacidade para detetar e localizar os meios da AC, uma vez que possuem pouca autonomia e alcance, sendo os de classe II e III os que verdadeiramente se constituem como ameaça à AC.

Assim, os UAS apresentam múltiplas potencialidades de vigilância que se podem constituir como vulnerabilidades para a AC. Os veículos aéreos não tripulados de classe II

¹⁴ Todos os objetos produzem radiação, uns mais do que outros, logo têm uma assinatura eletromagnética. Os meios de transmissões e radares de AC possuem uma elevada assinatura eletromagnética, sendo possível detetar estas assinaturas com recurso a meios de GE.

¹⁵ A assinatura eletrónica é a radiação emitida por meios eletrónicos e pode ser detetada através de meios de GE.

por serem mais pequenos, têm menores custos de fabrico e de aquisição. Os UAS podem conter vários tipos de meios de localização, nomeadamente sensores EO, térmicos, radar, *Signals Intelligence* (SIGINT) ou designadores laser. Com os sensores térmicos é possível detetar rapidamente todas as fontes de calor. Deste modo é possível detetar as bf com o tubo quente após o disparo, os motores das viaturas em funcionamento ou após os deslocamentos enquanto ainda estão quentes¹⁶ e até os próprios militares que pela sua atividade física, produzem calor. As imagens térmicas obtidas pelos UAS permitem não só identificar o tipo de meio, mas também estimar a distância entre eles, permitindo fornecer dados detalhados para um ataque em massa sobre a unidade referenciada.

Como exemplo, podemos referir a recente guerra entre a Arménia e o Azerbaijão, que decorreu durante 44 dias e da qual se podem tirar várias ilações militares. Este conflito permitiu verificar que a tecnologia dos UAS, tradicionalmente utilizada por grandes potências é já utilizada por Exércitos de países de pequenas dimensões. Tendo como exemplo recente o ataque do Azerbaijão a forças Arménias utilizando SANT e *Loitering Munition* (LM)¹⁷, verificou-se que as baixas do lado do Azerbaijão incidiram nos elementos de manobra que conduziam o ataque, enquanto as forças Arménias sofreram baixas em toda a profundidade do campo de batalha. A saturação do campo de batalha por este tipo de equipamentos aumentou consideravelmente a vulnerabilidade das forças que atuam na área da retaguarda. As forças ficam mais vulneráveis quando se concentram para gerar potencial de combate e, antes de entrarem em combate direto com o adversário, terão de suportar um longo caminho de atrição provocado por um cada vez mais vigiado campo de batalha e por fogos cada vez mais letais e precisos, propiciados pelo emprego dos UAS.

No moderno campo de batalha cada vez mais digital, o domínio de todo o espectro eletromagnético será crucial para o sucesso das futuras operações militares, pelo que a GE se constitui como vulnerabilidade para as unidades de AC.

A GE tem como potencialidades permitir identificar e localizar as forças militares que se encontram no campo de batalha e permite afetar as comunicações na medida em que as consegue bloquear, empastelar e enganar com a transmissão de falsas informações. Com os meios de guerra eletrónica adequados, é possível empastelar, bloquear e escutar comunicações realizadas através de meios TSF, como é o caso da comunicação realizada

¹⁶ O tempo de arrefecimento de um motor é variável, uma vez que depende de múltiplos fatores, tais como a temperatura exterior, o tamanho e a qualidade de construção do motor. Este processo pode demorar várias horas.

¹⁷ É simultaneamente um UAS e uma munição guiada. No seu lançamento atua como um UAS e procura um objetivo e após o localizar atua como um projétil guiado (Zhang, Li, Yang, Yang & Mao, 2020).

entre o Posto Central de Tiro (PCT) e o OAv ou entre as baterias e o escalão superior, neste caso, o Grupo de Artilharia de Campanha (GAC).

Um exemplo recente de emprego de GE foi o do conflito que ocorreu entre a Rússia e a Ucrânia, no qual as forças russas equiparam várias viaturas de forças irregulares dotadas de sistemas de guerra eletrônica, que ocuparam faixas de território Ucrâniano, permitindo triangular e localizar as forças ucranianas e, conseqüentemente, atacá-las com foguetes (Yeo, 2020), o que permitiu perturbar as operações ucranianas e afetar a moral dos seus militares.

Os sistemas russos conseguiram empastelar as comunicações, o que obrigou os militares ucranianos a utilizar os seus próprios telemóveis para comunicar. Tal, permitiu identificar alguns dos militares ucranianos envolvidos nesta guerra e enviar-lhes mensagens desestabilizadoras e perturbadoras, tal como “Desiste e irás viver”, afetando as suas capacidades morais e psicológicas (Smith, 2020).

Os radares passivos apresentam também um conjunto de potencialidades fruto do desenvolvimento tecnológico. Desde logo conseguem detetar objetivos sem que eles próprios sejam detetados, constituindo assim uma maior ameaça para a AC quando comparados com os radares ativos, na medida em que podem funcionar continuamente, o que não acontece com os radares ativos por motivos de sobrevivência (passíveis de deteção e subsequente ataque). Os radares passivos, embora não transmitam energia eletromagnética, permitem igualmente detetar as bf e as viaturas, com recurso a iluminadores de oportunidade, tais como os sinais radar ou de comunicação. O custo de produção deste tipo de radar é menor, quando comparado com um radar ativo.

A AC, quando executa fogos indiretos, corre um elevado risco de ser detetada por radares passivos ou ativos. A grande diferença entre eles é que os radares ativos não podem operar durante várias horas seguidas, uma vez que podem ser facilmente detetados devido à emissão de ondas eletromagnéticas, enquanto que os radares passivos podem operar vários dias seguidos, já que não emitem ondas e são indetetáveis.

Para além das ameaças referidas anteriormente, consideradas como novas ameaças do ambiente operacional, é necessário ter sempre em conta as ameaças convencionais e a sua conjugação com as novas ameaças. As ameaças convencionais possuem alguma longevidade, de certa forma já existem há algum tempo nos teatros de operações, mas também têm sido alvo de evolução e de melhoramentos quanto às suas capacidades de vigilância.

Os radares ativos são bastante conhecidos nos teatros de operações, pelo que possuem como principal função detetar alvos móveis e sistemas de armas de tiro indireto. Os Radares

de Localização de Alvos Móveis (RLAM) permitem detetar os matérias unidades de AC quando estas estão em movimento e os Radares de Localização de Armas (RLA) detetam, identificam e localizam as bf através da trajetória dos projéteis após o seu disparo.

Os radares ativos operam sob quaisquer condições meteorológicas, não só de dia como de noite, e permitem detetar objetivos a grandes distâncias. Este tipo de radares tem sofrido melhorias significativas nas suas capacidades, particularmente quanto ao aumento da mobilidade, do alcance de deteção, da redução do tempo de entrada em posição e da redução do número de operadores necessários ao seu pleno funcionamento.

As aeronaves de reconhecimento são também uma ameaça a ter em conta, na medida em que, segundo Lake (2018), permitem detetar com elevada precisão e eficácia objetivos terrestres que se encontrem estáticos ou em movimento, fornecendo informações em tempo real e relatórios detalhados do inimigo, incluindo o número de veículos de uma determinada coluna militar. Estas aeronaves permitem ainda a vigilância contínua ar-terra de todo o campo de batalha através de sensores térmicos. Também este meio de vigilância tem sofrido algumas melhorias nas suas capacidades, designadamente o aumento da altitude de funcionamento (dificulta a sua deteção), do alcance dos seus equipamentos de vigilância e da autonomia de funcionamento. Deste modo, é possível detetar os meios de AC mesmo que estes, utilizem algumas técnicas de camuflagem, ocultação e deceção.

3.2. Brilho

Ao “incidir directamente sobre superfícies lisas (vidradas, metálicas, polidas e cromadas), a luz produz cintilações que sobressaem do meio natural” (EPE, 2002, p. 23). Praticamente todos os equipamentos utilizados pela AC produzem brilhos, nomeadamente as bf, os chassis e os para-brisas das viaturas, os aparelhos de pontaria e o armamento individual dos militares. Os clarões produzidos no momento do disparo são um fator característico da AC e estão associados ao brilho, pelo que quanto maior for a carga utilizada para disparar os projéteis maior será o clarão produzido. Apesar das diferentes alterações introduzidas na composição das cargas propulsoras ainda não é possível eliminar o clarão à boca da arma. Este facto constitui-se como uma grande vulnerabilidade para as unidades de AC, que têm de mitigar o mesmo para evitar a deteção pelos meios inimigos.

Das novas ameaças do campo de batalha apenas os UAS permitem detetar o fator de deteção brilho através dos seus equipamentos de vigilância. Estes sistemas permitem a condução de operações a longas distâncias devido à tecnologia de transmissão por satélite.

Os UAS equipados com lentes EO permitem identificar o brilho dos materiais, uma vez que este fator de detecção sobressai claramente no meio que o rodeia, por não existir nada no meio natural que brilhe.

No entanto, as ameaças convencionais estão mais capacitadas para detetar este fator, nomeadamente as aeronaves de reconhecimento e os OAv.

As aeronaves de reconhecimento, não só com recurso aos seus sistemas EO mas também através da observação dos próprios pilotos, permitem detetar os equipamentos da AC que produzam brilho e que assim se destaquem no meio que os rodeia.

Aos OAv¹⁸ não é possível adquirir com facilidade as bf de AC, uma vez que o posicionamento tático das baterias (à retaguarda das forças de manobra e em posições desenhadas) impede a sua observação e os fogos diretos inimigos. No entanto, a grandes distâncias, estes elementos podem detetar o brilho dos materiais desde que disponham de linha de vista para os meios de AC. O nível de ameaça veio aumentar com a integração destes militares em forças infiltradas na retaguarda, permitindo-lhes operar nas proximidades das unidades de AC.

3.3. Cor

O fator de detecção “cor” permite evidenciar um determinado objetivo no meio que o rodeia, com recurso à vista desarmada de um determinado militar, a um equipamento ótico ou através da captação de imagens, que depois de processadas permitem identificar esse objetivo que sobressai no meio que o rodeia. Embora este elemento possua elevada importância a curtas distâncias, este fator não é notório quando a distância de observação aumenta, este fator não é tão notado. “Para além de, a grandes distâncias, as diferentes cores de um equipamento se fundirem numa só, com baixa luminosidade, a vista não consegue fazer distinção entre elas” (EPE, 2002, p. 24).

Também aqui os UAS constituem a única nova ameaça no que respeita a este fator de detecção. O aumento da resolução das imagens e a transmissão em tempo real veio aumentar o respetivo nível de ameaça, permitindo aos seus operadores detetarem uma cor díspar das demais com grande facilidade. Por operarem a baixas altitudes, constituem-se como uma ameaça para a AC, caso os seus equipamentos não possuam uma cor semelhante

¹⁸ Os OAv são os militares que executam a aquisição de objetivos da AC, constituindo-se como elementos de “detecção, a identificação e a localização de objectivos terrestres inimigos com a oportunidade, o pormenor e a precisão suficientes, para poderem ser batidos eficazmente pelos meios de apoio de fogos disponíveis.” (EME, 2004, p. 1-5).

ao meio ambiente que os rodeia, sendo assim facilmente identificados. As cores das bf, das viaturas, do equipamento orgânico, do armamento individual, do fardamento individual e até o tom de pele do próprio militar deverão ser similares ao meio ambiente que os rodeia.

Quanto às ameaças convencionais, as aeronaves de reconhecimento que voam a baixas altitudes, com recurso a sistemas EO ou à observação do próprio piloto, poderão também identificar cores que se destacam no ambiente do campo de batalha. Apesar de estar a cair em desuso, pela evolução do combate que ocorre cada vez mais em tempo real, a análise e o processamento de fotografias aéreas obtidas por estas aeronaves também permitem detetar uma cor irregular na zona onde foi tirada, e por isso identificar determinado objetivo.

3.4. Forma

Este fator de deteção permite revelar um determinado objeto militar através da sua silhueta ou linha de contorno. Os diversos equipamentos existentes numa determinada unidade de AC possuem formas distintas e características que permitem que sejam identificadas por algumas das ameaças presentes no campo de batalha. É também possível determinar o tipo de objeto, podendo tratar-se de uma bf, de uma viatura ou de uma arma. Os fumos produzidos pelo disparo são um elemento característico das unidades de AC e estão associados ao fator de deteção forma. Tal como nos clarões, os fumos produzidos serão em maior quantidade quanto maior for a carga utilizada para disparar o projétil. Contudo, só as maiores cargas permitem à AC atingir objetivos a maiores distâncias, razão pela qual se torna impossível eliminar este fator.

Nas novas ameaças do moderno campo de batalha, destacam-se neste domínio os UAS, que através dos seus sensores EO conseguem fornecer dados em tempo real ao operador, bem como obter fotografias aéreas, que permitem a fácil deteção e identificação das unidades de AC. Atualmente, a fotografia aérea perdeu importância devido à possibilidade de transmissão de vídeo em tempo real, podendo contudo, ser relevante caso existam meios de GE que impeçam a transmissão de imagens em tempo real.

A única ameaça convencional que confere a deteção da forma são as aeronaves de reconhecimento, que com recurso a sistemas EO, permitem fornecer dados em tempo real. Tal como os UAS, estas aeronaves permitem tirar fotografias aéreas do campo de batalha quando for impossível a transmissão de dados em tempo real devido à GE. O próprio piloto da aeronave consegue detetar os fumos emitidos pelas bf.

3.5. Movimento

Este fator de detecção é aquele que mais facilmente permite detetar a presença de uma força militar no terreno, no entanto “um movimento lento e irregular é menos evidente que um movimento rápido e regular” (EPE, 2002, p. 24). O movimento das unidades de AC é evidente, uma vez que produzem rastos, trilhos e produzem calor e poeira, sobressaindo ainda aqueles que utilizam lagartas.

Os UAS, que fornecem dados em tempo real equipados com dispositivos EO, permitem a detecção a longas distâncias das unidades de AC com grande precisão, conseguindo observar, acompanhar e seguir as suas movimentações. Este tipo de ameaça possui uma vasta diversidade de aplicações, tal como o “Kestrel” que permite identificar objetivos com maior eficiência. Esta ferramenta funciona em modo diurno e noturno, identifica os movimentos mais sensíveis na imagem e automaticamente destaca-os dentro de um quadrado vermelho, constituindo-se como uma grande ameaça a qualquer movimento.

As aeronaves de reconhecimento que voam a baixas altitudes permitem detetar, através do seu operador, movimentos que indiciam a presença de forças militares. As fotografias aéreas obtidas com os UAS e com as aeronaves permitem analisar à posteriori a presença de rastos e/ou trilhos.

3.6. Padrão

O padrão está diretamente ligado à camuflagem, pelo que o equipamento de AC deverá ser similar ao meio envolvente, de modo que a presença dos materiais seja impercetível para quem está a observar.

Os UAS permitem substituir o potencial humano na captura de informação em tempo imediato e oportuno e, tal como foi referido anteriormente, fornece imagens em tempo real ou fotografias aéreas quando existir GE.

As aeronaves de reconhecimento permitem observar o inimigo em tempo real com elevada resolução de imagem, mas também tirar fotografias aéreas para análise imediata. Após a observação destas imagens é também possível detetar um determinado padrão, e ainda identificar as bf.

3.7. Sombra

De acordo com EPE (2002) a sombra pode ser mais reveladora do que o próprio objeto, principalmente quando este é observado com recurso a meios aéreos. Existem dois

tipos de sombra, a sombra projetada e a sombra própria. A sombra projetada, tal como o próprio nome indica é a sombra de um objeto exibida num fundo. As sombras próprias são aquelas que “existem nos locais onde não penetra a luz ou o faz com pouca intensidade (guarda-lamas, interior de caixas de viaturas, etc)” (EPE, 2002, p. 23).

Para detetar a sombra, a ameaça relevante é materializada pelos meios aéreos (UAS e aeronaves de reconhecimento). Estes meios, quando voam a baixas altitudes permitem a deteção e posterior identificação de sombras existentes no terreno, sendo que as bf possuem uma sombra característica e diferente dos demais equipamentos militares, o que as torna vulneráveis e facilmente detetáveis por esta ameaça.

3.8. Textura

Este fator de deteção é difícil de concretizar. No entanto “uma superfície rugosa, tal como um campo de erva reflecte pouca luz, possui muitas sombras próprias e consequentemente quando observada fica escura, mesmo em fotografia” (EPE, 2002, p. 25).

Quanto às novas ameaças, as que mais se adequam neste domínio são os UAS. Os veículos aéreos não tripulados que tenham a capacidade de fornecimento de vídeo e de obter fotografias aéreas são os mais eficazes para identificar materiais de AC que tenham uma textura diferente do meio envolvente.

Quanto às ameaças convencionais, apenas as aeronaves de reconhecimento que possuam a potencialidade de tirar fotografias aéreas são as mais dotadas para detetar texturas diferenciadas no campo de batalha.

3.9. Síntese Conclusiva

Os materiais de AC possuem múltiplos fatores de deteção, que facilitam a sua deteção, identificação e localização pelo inimigo. Atualmente, no moderno campo de batalha existe uma série de novas ameaças que conjugadas com as ameaças convencionais melhoradas se constituem como grandes ameaças às unidades de AC, alvos bastante remuneradores em qualquer teatro de operações. Ambas as ameaças, novas e convencionais permitem a deteção de cada fator e consequentemente a identificação e a localização dos meios de AC, sendo que as primeiras são aquelas que obtêm maior eficácia, devido ao desenvolvimento tecnológico.

Quadro n.º 1 – Quadro resumo de ameaças à luz dos fatores de detecção da AC

Fatores de Detecção	Novas Ameaças	Ameaças Convencionais
Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica	Meios de GE, Radares Passivos, UAS	Aeronaves de Reconhecimento, OAv, Radares Ativos
Brilho	UAS	Aeronaves de Reconhecimento, OAv
Cor		Aeronaves de Reconhecimento
Forma		Aeronaves de Reconhecimento
Movimento		Aeronaves de Reconhecimento, OAv
Padrão		Aeronaves de Reconhecimento
Sombra		_____
Textura		Aeronaves de Reconhecimento

O quadro n.º 1 mostra-nos os fatores de detecção com maior incidência nas unidades de AC, por existir uma maior diversidade de meios especializados para o efeito. A assinatura eletromagnética, acústica e térmica, ao que acresce o brilho e o movimento das bf são os fatores mais passíveis de detecção.

Em comparação com outras armas, a AC produz ruído, clarões e fumos característicos, consequência da deflagração das pólvoras. Por este motivo existe uma acrescida tipologia e quantitativo de ameaças vocacionadas para a detecção destes fatores inerentes à AC. Os UAS, bem como as aeronaves de reconhecimento são os meios utilizados por excelência para detetar todos os fatores.

O quadro n.º 2 mostra-nos que o desenvolvimento tecnológico levou ao surgimento de novas ameaças no moderno campo de batalha. Em comparação com as ameaças convencionais, as novas ameaças possuem mais capacidades adicionais para identificar certos fatores de detecção e possuem uma maior versatilidade, na medida em que permitem detetar múltiplos fatores. As novas ameaças trouxeram mais capacidades que se constituem em vulnerabilidades para as unidades de AC, nomeadamente a detecção, identificação e localização das unidades de AC por meios de GE, a inutilização das suas comunicações, a não detecção e o funcionamento contínuo dos radares passivos, a condução de operações a longas distâncias e o fornecimento de dados em tempo real.

Quadro n.º 2 – Capacidades das ameaças que se constituem em vulnerabilidades para a AC

	Ameaças	Capacidades que se constituem em vulnerabilidades para a AC
Novas	Meios de GE	-Identificar e localizar as unidades de AC -Bloquear, empastelar, escutar e transmitir ao nível das comunicações
	Radares Passivos	-Localizar meios de AC -Indetetáveis -Funcionamento contínuo
	UAS	-Meios EO, térmicos, radar, SIGINT e designadores laser -Dados em tempo real -Fotografias aéreas -Condução de operações a longas distâncias
Convencionais	Aeronaves de Vigilância	-Meios EO, térmicos, radar e SIGINT -Dados em tempo real -Fotografias aéreas -Vigilância durante largos períodos de tempo
	OAv	-Aquisição de Objetivos
	Radares Ativos	-Localizar meios de AC

CAPÍTULO 4 – TTP DE CONTRAVIGILÂNCIA MAIS IMPORTANTES PARA A AC

Este capítulo pretende responder à PD n.º 2 – “Quais as técnicas, táticas e procedimentos de contravigilância mais importantes para a AC?”, através da identificação e caracterização das TTP que contribuem para a sobrevivência das unidades de AC e, para a redução da probabilidade de deteção por parte dos meios de vigilância inimigos e simultaneamente, para o cumprimento da missão. Tal como no Capítulo 3, esta análise será feita tendo por base os fatores de deteção.

Embora a AC opere na área da retaguarda, nos últimos anos “o grau de vulnerabilidade desta área aumenta significativamente, devido à modernização das forças inimigas, dotadas de sofisticados dispositivos e meios de vigilância, que disponibilizam informação precisa e oportuna” (EME, 2015, p. 3-1).

Os fatores de deteção, já referidos anteriormente permitem detetar e identificar os meios de AC, com destaque para as bf, sendo por isso necessário adotar um conjunto de TTP que minimizem e/ou eliminem esses fatores.

A história ensinou-nos que em todas as guerras entre Estados à escala global, os vencedores foram aqueles cujas forças possuíam inovações tecnológicas nunca antes vistas, surpreendentes na época respetiva, que permitiram obter vantagens significativas no combate e derrotar o adversário. Assim, qualquer inovação militar obtida através do desenvolvimento tecnológico, que determinado adversário consegue gerar, é por si só considerada uma ameaça potencialmente perigosa e intimidante para qualquer força militar.

Na investigação desenvolvida foi possível identificar algumas das novas ameaças do campo de batalha que devido ao desenvolvimento tecnológico proporcionam claras vantagens táticas e operacionais e desequilibram o combate a favor das forças militares que as possuem.

Deste modo, torna-se indispensável adotar um conjunto de procedimentos para cada fator de deteção e elemento característico da AC, que minimize a deteção das suas unidades.

4.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica

De acordo com o MC 20-100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha do EME (2004) o emprego de medidas contra a GE possui bastante relevância, na medida em que poderão impedir o empastelamento, a localização e a escuta das comunicações entre as

unidades de AC e os OAv, bem como entre as baterias e os GAC. Posto isto, devem ser tomadas precauções, tendo em vista a segurança das transmissões.

Segundo o ATP 3-09.23 *The Field Artillery Cannon Battalion* do DA (2015) no que se refere às comunicações o alcance dos rádios deve ser reduzido ao máximo e devem ser privilegiados meios de Transmissão Por Fio (TPF) dentro da bateria, pelo que em situações de recurso devem ser utilizadas estafetas constituídas por militares orgânicos da unidade ou até mesmo à voz. A utilização de meios de TPF é impraticável entre as baterias e os OAv, uma vez que a mobilidade de ambos seria afetada e dado que os OAv operam a grandes distâncias, longe dos restantes meios de AC. As frequências e os canais dos meios rádio (TSF) mais antigos deverá ser constantemente alterada (os rádios mais recentes fazem-no de forma automática), de modo a dificultar o empastelamento.

Relativamente à disciplina de calor, de forma a reduzir a assinatura térmica dos materiais de AC, e principalmente das bf, existem redes de camuflagem térmicas que reduzem a emissão de calor e tornam difícil a sua deteção pelos meios de vigilância inimigos. De forma a reduzir as fontes de calor, também poderão ser utilizadas lonas e panos para cobrir os motores das viaturas e dos geradores.

No que se refere à redução da assinatura radar existem alguns métodos e materiais que impedem a deteção das bf, quando estas estão em movimento, pelos RLAM inimigos. Segundo Uçar (2013) a forma geométrica das bf e o uso de materiais absorventes das ondas eletromagnéticas emitidas pelos radares mostraram-se bastante eficazes, o que se aplica igualmente aos projéteis utilizados pelas bf, impedindo a deteção das suas trajetórias. No entanto, este tipo de construção e o uso destes materiais não é considerada uma TTP, sendo que esta possibilidade nunca foi verdadeiramente considerada no fabrico das bf e das munições. Atualmente, a tendência consiste no aumento do alcance dos meios de AC, para que estes operem longe da frente de combate e fora do alcance dos radares inimigos.

Por sua vez, a forma geométrica tem como objetivo desviar a energia emitida pelos radares, pelo que existem duas abordagens diferentes de construção das bf. A primeira é substituir as superfícies planas por superfícies curvas e a segunda consiste em aumentar as superfícies planas e curvas, permitindo assim diminuir a reflexão das ondas emitidas pelos radares (Uçar, 2013). Como exemplo deste método temos a tecnologia *stealth*, que permite reduzir a assinatura radar (embora não a elimine), que nunca é eliminada, permitindo que as bf sejam confundidas com objetos mais pequenos.

Quanto ao emprego de materiais absorventes, estes têm como objetivo absorver a energia incidente e assim, reduzir as ondas eletromagnéticas refletidas para o radar (Uçar, 2013).

Atualmente existem redes de camuflagem que permitem reduzir alguns dos elementos acima mencionados. De acordo com o US Army (2018) as *Ultra-Lightweight Camouflage Net System*¹⁹ (ULCANS) são redes de camuflagem que permitem aumentar a sobrevivência das unidades de AC, uma vez que permitem proteger os meios de AC contra ameaças visuais, sensores infravermelhos e térmicos, e ainda contra a assinatura radar.

A mudança rápida e frequente de posições, que se constitui como uma capacidade da AC, é uma das TTP mais importantes para contrariar os meios de deteção inimigos. Uma vez que as munições disparadas podem ser detetadas e localizadas pelos RLA e pelos restantes órgãos de aquisição de objetivos, é importante mudar rapidamente de posição após a execução de uma missão de tiro (que deverá ser executada no menor tempo possível), para impedir que a unidade seja detetada (EME, 2004).

4.2. Brilho

Este fator de deteção pode ser reduzido com recurso à camuflagem, que empregue de forma correta permite diminuir o brilho dos materiais de AC.

Conforme refere o ATP 3-09.23 *The Field Artillery Cannon Battalion* (2015), o uso do terreno deve ser aproveitado ao máximo de modo a camuflar, cobrir e ocultar as unidades de AC, para que estas não reflitam tanta luz e não sejam detetadas pelos meios de aquisição inimigos. Assim sendo, o Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) contempla uma série de procedimentos que permitem reconhecer e escolher a área a ocupar pela unidade e, portanto, permite estudar o meio envolvente, validar o terreno, e verificar se o local possui bons cobertos para as bf. A procura de posições que confirmem cobertura aos materiais de AC é uma TTP essencial para reduzir a sua probabilidade de deteção. No caso de o terreno não possuir condições ideais de cobertura para as bf devem utilizar-se as redes de camuflagem.

As redes de camuflagem permitem camuflar as bf, viaturas e outros equipamentos, bem como aumentar a eficácia de ocultação dos meios, impedindo o seu brilho. No entanto, as redes deverão ser colocadas sobre os meios, tendo sempre em atenção a forma e

¹⁹ As ULCANS (ver Anexo G) são redes estáticas dotadas de múltiplas capacidades que permitem camuflar um determinado objeto que se encontra estático, sendo rapidamente montadas e podem ter exatamente as mesmas cores do ambiente operacional.

procedimentos corretos de colocação de modo a não comprometer a rápida saída das bf da posição e a necessidade de movimentação das mesmas.

Por sua vez, os para-brisas das viaturas refletem bastante luz solar, pelo que quando as viaturas não se encontrarem em movimento, devem ser cobertos com panos de modo a eliminar o seu brilho.

Em deslocamentos noturnos a disciplina de luzes é bastante importante. As viaturas não podem ter as luzes ligadas, uma vez que durante a noite qualquer brilho sobressai no meio que o rodeia. Assim, estes deslocamentos deverão ser realizados com recurso aos olhos de gato das viaturas ou a aparelhos de visão noturna. As luzes das viaturas apenas devem ser ligadas quando for estritamente necessário. Caso os militares das unidades de AC necessitem de usar lanternas, estes deverão aplicar difusores que minimizem o brilho. Devem ainda utilizar panos que impeçam a propagação dos raios de luz para locais que não sejam necessários.

A aplicação de tintas mate em todas as superfícies dos materiais de AC permite reduzir em muito o brilho refletido por estes, pelo que a utilização desta tinta limita significativamente a evidência e o realce deste fator de deteção. Se não for possível a aplicação deste tipo de tintas, pode ser utilizada lama e panos que cubram todos os locais dos materiais de AC que reflitam a luz solar.

No que diz respeito aos clarões, o único equipamento disponível para os reduzir será o redutor de clarões incluído as cargas propulsoras. No entanto este não é totalmente eficaz, uma vez que os clarões sobressaem sempre no meio que os rodeia, aquando da execução de tiro.

4.3. Cor

O fator de deteção cor pode ser reduzido/eliminado com recurso à colocação de redes de camuflagem nas bf e viaturas. No entanto, estas apenas serão eficazes e necessárias se os materiais de AC não possuírem uma cor igual ou semelhante ao meio natural que os rodeia.

As redes de camuflagem utilizadas podem ser de vários tipos e de várias cores, no entanto estas terão que ter uma cor similar ao ambiente operacional que as rodeia. O sistema *Mobile Camouflage System*²⁰ (MCS) tem a capacidade de conferir proteção aos materiais se

²⁰ De acordo com Kučera (2019) o MCS é um sistema de camuflagem adaptável, que funciona por velcros e pode ser utilizado em qualquer tipo de veículo militar (ver Anexo H). Este sistema é colocado em todas as partes fixas das bf, movendo-se com elas e conferindo-lhes proteção mesmo quando se encontram em movimento contra ameaças visuais, assinatura radar e térmica.

estes tiverem uma cor semelhante ao meio envolvente. As MCS podem ser utilizadas apenas em ambiente operacional, não havendo necessidade da sua colocação permanente. Aqui, também as redes de camuflagem ULCANS permitem proteger os meios de AC da ameaça visual e que podem ter uma grande variedade de cores, designadamente *multicam*, desérticas, urbanas, verdes ou outras que sejam adequadas ao teatro de operações correspondente.

A melhor proteção contra este fator de deteção é a pintura dos materiais de AC que deverão ter uma cor igual ou semelhante ao meio ambiente que os rodeiam. Caso não seja possível, devem ser utilizados panos ou lama nas partes que não tenham cores semelhantes ao meio envolvente, como é o caso dos pneus e dos faróis.

Na condução de operações deve ser dada a primazia a missões de tiro noturnas, uma vez que a cor é facilmente anulada durante a noite, o que torna impercetível qualquer cor diferente do meio que a rodeia. Contudo, apesar de ser um facto, a AC tem de operar 24h por dia, uma vez que o combate é imprevisível e pelo facto de ser a arma de apoio de fogos por excelência, necessita de apoiar as restantes armas em qualquer momento do dia.

No que se refere ao próprio militar, o uso de camuflagem é bastante importante para reduzir o tom de pele e o contraste das partes expostas do corpo humano com o ambiente, pelo que devem ser utilizadas cores semelhantes ao meio que o rodeia e assim impedir a deteção de uma unidade militar através das suas cores. O uso de camuflados com uma cor semelhante ao ambiente operacional permite igualmente aumentar a sobrevivência de uma força militar, confundindo-a com o meio ambiente.

4.4. Forma

A forma das bf e dos restantes meios de AC é dos fatores de deteção mais difíceis de reduzir/eliminar. As TTP que mais relevância possuem na redução deste fator são a camuflagem e a ocultação.

A ocultação é imperativa quando os meios da AC se encontram estacionários e a executar de missões de tiro. Nesta circunstância, todos os materiais deverão estar cobertos, desenfiados e dissimulados com vegetação local que impeçam a sua deteção ótica.

No caso da aplicação de meios de camuflagem, o uso de elementos naturais do meio envolvente, redes de camuflagem estáticas e ULCANS permitem eliminar a forma dos materiais de AC, quando estes se encontram em posição para cumprir missões de tiro. Em movimento, as redes não podem ser colocadas, pelo que apenas podem ser utilizadas em veículos imobilizados. A melhor forma de reduzir/eliminar a forma tanto em movimento

como em posição de tiro, é através do uso de meios naturais que existam no ambiente circundante, como por exemplo folhas e ramagens que devem ser colocadas nas partes mais salientes, de forma a reduzir a sua forma.

4.5. Movimento

Os meios de AC possuem grandes dimensões, sendo por isso bastante vulneráveis aos meios de deteção inimigos, como é o caso dos UAS, das aeronaves de reconhecimento e dos OAv. O movimento dos materiais de AC provoca a formação de poeiras, de rastos e de trilhos, o que aumenta ainda mais a sua probabilidade de deteção e de identificação.

Assim sendo, deve ser dada primazia aos deslocamentos noturnos lentos e irregulares ou em situações de reduzida visibilidade, como é o caso do nevoeiro, em situações em que a missão não exija a disponibilidade e a celeridade necessárias, uma vez que tornam menos evidente a movimentação das forças militares e da consequente formação de poeiras, rastos e trilhos. No entanto, esta evidência só é menor se as ameaças não dispuserem de equipamentos de visão noturna e de radares. Tal como no fator de deteção brilho, a disciplina de luzes adquire bastante relevância nos deslocamentos noturnos, uma vez que as luzes permitem identificar o movimento. Posto isto, as luzes devem estar sempre desligadas pelo que deverão utilizar-se os olhos de gato das viaturas ou o uso de aparelhos de visão noturna nos deslocamentos realizados durante a noite.

Nos deslocamentos diurnos e noturnos deve ter-se a máxima atenção aos itinerários utilizados para a movimentação das unidades de AC, uma vez que um itinerário coberto por árvores e vegetação, torna mais difícil a deteção dos materiais de AC pelos meios aéreos inimigos, como os UAS e as aeronaves de reconhecimento.

O conhecimento da forma de funcionamento dos radares inimigos é bastante importante, uma vez que permite perceber os locais que se constituem como zonas não vistas pelos radares e optar pela circulação nestes. No entanto, estes espaços são sobrevoados por meios de reconhecimento inimigos, como é o caso dos UAS e das aeronaves de reconhecimento. Ainda assim, deve ser dada primazia à movimentação das unidades de AC nestas áreas, com a máxima velocidade possível e em grupos reduzidos.

Nos deslocamentos das unidades de AC devem ser utilizadas técnicas que permitam a dispersão dos meios, isto é, estes devem ser realizados em pequenos grupos e com elevadas distâncias entre elas, mas que não comprometam o controlo e a ligação. Assim sendo, os

métodos de deslocamento mais adequados serão por escalões e por pelotões. Relativamente à formação de marcha a mais adequada será a coluna aberta ou por infiltração.

O uso da decepção com recurso a fumos poderá ser importante, em deslocamentos onde se preveja que existam meios de observação inimiga, na medida em que, utilizados em pontos específicos do itinerário permitem iludir e reduzir a eficácia destes meios.

Em situações em que a coluna de forças militares de AC seja obrigada a interromper o seu movimento devido a avarias mecânicas, os meios devem rapidamente dispersar e abandonar o itinerário, procurando locais de ocultação no meio natural. No entanto, caso tais locais não existam, devem ser usadas redes de camuflagem, de modo a evitar a sua deteção por meios aéreos, sendo que o ideal é conciliar as duas técnicas, por forma a aumentar a sobrevivência dos meios da AC.

4.6. Padrão

Este fator de deteção pode ser minimizado através do dispositivo adotado pelas unidades no terreno, dos trilhos e dos rastos deixados pelos meios de AC.

Por este motivo, os meios de AC devem estar bastante dispersos no terreno, cobertos pela vegetação e, se possível, devem ser utilizadas redes de camuflagem, de modo que os seus padrões não sejam detetados pelos meios aéreos de observação inimiga. No entanto, esta dispersão não poderá ser excessiva, de forma que o comando e o controlo das subunidades não seja afetado, garantindo sempre o cumprimento das missões de tiro, incumbida às unidades de AC.

Para minimizar a deteção das viaturas e bf provocada pelos seus rastos e trilhos, que formam um padrão identificável no terreno, devem ser utilizados itinerários e caminhos já existentes na área de posições. No caso de ser necessária a criação de novos trilhos, estes devem ser apagados ou prolongados por forma a que não seja detetado o padrão formado pelos movimentos. Esta técnica é ainda mais importante nas áreas de posição onde seja necessário o cumprimento de missões de tiro, de modo a garantir que a posição da bateria não é detetada. Todavia, o padrão deixado pelos trilhos pode ser reduzido através da execução da missão de tiro no próprio itinerário ou nas suas imediações, e após o cumprimento da missão, avançar para uma nova posição, procedimento adotado pela AC do Reino Unido na Operação Desert Storm.

Neste âmbito, a decepção é também uma TTP relevante para garantir a sobrevivência das unidades de AC, através da produção de trilhos e rastos que permitam iludir e confundir

os equipamentos de vigilância inimigos, sendo aplicável em situações em que a mudança de posições não seja estritamente necessária.

4.7. Sombra

A sombra dos materiais de AC é bastante evidente devido às suas formas e ao seu tamanho, pelo que se deve ter especial atenção a este fator de deteção.

Por si só, as redes de camuflagem de qualquer tipo não conseguem eliminar as sombras projetadas pelos meios de AC. Pelo contrário, se estas redes forem colocadas incorretamente aumentam ainda mais as sombras projetadas, ampliando a vulnerabilidade das unidades de AC.

A forma mais eficaz de se reduzir/eliminar a sombra projetada das bf e viaturas será colocando-as em locais do terreno que possuam sombras projetadas de objetos do meio envolvente, como é o caso de árvores, ramagens e vegetação. Em ambientes operacionais urbanos, o mais eficaz será colocar os meios de AC nas sombras projetadas de edifícios ou de ruínas. Em ambas as situações deve ser dada a devida atenção à orientação do sol, uma vez que é este que dita a projeção da sombra de um determinado objeto. De modo a reduzir ainda mais a sombra projetada pelas bf e viaturas, evitando que estas sejam detetadas e identificadas deve ser conciliado o uso do terreno com as redes de camuflagem.

Para reduzir a sombra própria dos meios de AC, como é o caso do interior das caixas das viaturas e dos para-brisas, deverão ser colocados panos em cima destes objetos, podendo ainda ser aplicada lama existente no ambiente operacional nos locais que possuam superfícies que assim o permitam.

A decepção pode também ser bastante importante para enganar o adversário, na medida em que a criação de sombras falsas com a forma das bf poderá induzir o inimigo em erro, levando-o a desperdiçar tempo e meios, aumentando a sobrevivência das unidades de AC.

Se a missão o permitir, as unidades de AC devem realizar as suas missões de tiro durante a noite, uma vez que neste período do dia as sombras são menos evidentes e identificadoras.

4.8. Textura

Como foi dito anteriormente, a textura rugosa de um determinado equipamento parece mais escura do que um objeto com uma superfície lisa. Por este motivo as superfícies rugosas dos meios de AC devem ser eliminadas.

No ambiente operacional a ocultação das bf e viaturas é essencial para reduzir este fator de detecção, uma vez que o posicionamento destes meios a coberto das vistas impede a fácil detecção das suas superfícies rugosas. A colocação de redes de camuflagem estáticas, ULCANS ou MCS, permite reduzir a textura dos materiais de AC. No entanto, estas terão que possuir uma superfície idêntica ao meio que as rodeia. O ideal será conciliar o uso das redes de camuflagem com objetos naturais existentes no campo de batalha, como árvores, folhas e ramagens.

A colocação de lama, terra ou areia existente na área de posições também permite a redução das superfícies rugosas, sendo também uma técnica importante para a redução da textura dos equipamentos.

Quando em movimento, os materiais de AC que possuem lagartas produzem rastros mais rugosos do que as bf de rodas. No entanto este fator nunca pode ser totalmente eliminado do terreno devido às características próprias dos equipamentos da AC.

Sempre que possível deverão ser adotadas operações noturnas que permitem reduzir a detecção dos meios de AC pela sua textura, uma vez que durante a noite uma superfície rugosa torna-se menos evidente do que durante o dia.

4.9. Síntese Conclusiva

As unidades de AC podem aplicar um conjunto de TTP de contravigilância que permitem reduzir a probabilidade de detecção dos seus meios através dos fatores de detecção e incrementar a capacidade de sobrevivência das mesmas. A tabela 3 identifica as TTP mais importantes para a AC.

Quadro n.º 3 – TTP de contravigilância mais importantes para a AC

TTP	Fatores de Detecção
Mudar rápida e frequentemente de posição	Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica, Brilho, Cor, Forma, Padrão, Sombra e Textura
Ocultação no meio natural	Brilho, Cor, Forma, Padrão, Sombra e Textura
Emprego de redes de camuflagem estáticas	Brilho, Cor, Forma, Padrão, Sombra e Textura
Disciplina de luzes	Brilho, Cor e Movimento
Emprego de redes de camuflagem ULCANS	Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica, Brilho, Cor, Forma, Padrão, Sombra e Textura
Emprego de redes de camuflagem MCS	Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica, Cor, Movimento, Padrão e Textura
Camuflagem individual	Cor e Padrão
Deslocamentos por escalões ou pelotões	Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica e Movimento

Atualmente, as TTP que permitem minimizar os fatores de deteção e garantir a sobrevivência dos meios de AC são a mudança rápida e frequente de posição, na qual as bf podem realizar missões de tiro de qualquer lugar, como nos próprios itinerários, o emprego de redes de camuflagem estáticas, ULCANS e MCS, a ocultação no meio natural, a camuflagem individual, a disciplina de luzes e os deslocamentos por escalões ou pelotões.

As TTP referidas nesta tabela não podem ser sempre utilizadas, uma vez que dependem da situação tática em que as unidades de AC se encontram. Durante o deslocamento não é possível utilizar redes de camuflagem estáticas ou ULCANS e se for dada primazia à rápida e frequente mudança de posição, não é possível a ocultação dos materiais de AC no meio natural dado não existir tempo para tal.

Por outro lado, algumas das TTP podem ser conjugadas e utilizadas em simultâneo, como é o caso da mudança rápida e frequente de posições com a camuflagem individual, com a disciplina de luzes e com o emprego de redes de camuflagem MCS. A ocultação no meio natural pode ser combinada com o emprego de qualquer tipo de redes de camuflagem, disciplina de luzes, camuflagem individual e o deslocamento por escalões ou pelotões. O emprego de qualquer tipo de rede de camuflagem pode também ser conjugada com a disciplina de luzes e com a camuflagem individual.

CAPÍTULO 5 – MEIOS E TÉCNICAS DE CONTRAVIGILÂNCIA UTILIZADOS NA AC DO EXÉRCITO PORTUGUÊS

Este subcapítulo tem como objetivo identificar e analisar os principais meios e técnicas de contravigilância utilizados na AC do EP, procurando-se assim responder à PD n.º 3 – “Quais os principais meios e técnicas de contravigilância utilizados na AC do Exército Português?”, à luz dos fatores de deteção. O desiderato anteriormente apresentado foi atingido com recurso à análise das Normas de Execução Permanente (NEP) dos vários GAC do EP, a entrevistas exploratórias e através da observação de exercícios de fogos reais e da participação nos exercícios táticos.

As NEP a seguir analisadas permitem conhecer e aprofundar o estado da arte da AC do EP, no que às técnicas de contravigilância dizem respeito e à luz dos fatores de deteção, que permitem que determinada unidade seja identificada, em relação ao meio ambiente. As NEP são documentos internos de uma determinada unidade que pretendem normalizar e detalhar procedimentos não doutrinários. Estas normas são atualizadas de acordo com o treino e emprego operacional da unidade e através da identificação de lacunas e de melhorias a introduzir nos processos, sendo por isso flexíveis e dinâmicas no espaço e no tempo. Estes documentos foram cedidos pelas unidades em estudo para a prossecução deste trabalho de investigação.

5.1. Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica

Nas NEP analisadas é possível encontrar algumas TTP que garantem a redução deste fator. Os vários GAC contemplam a disciplina de calor, devendo todas as fontes de calor ser reduzidas ao mínimo indispensável. Tal é conseguido através da colocação de panos e/ou lonas sobre os locais que emitem calor, como os motores das viaturas e dos geradores. No entanto, esta TTP não garante a disciplina de calor, uma vez que este se dissipa através de panos e lonas. O que foi verificado através da participação e da realização de exercícios é que tal nunca foi aplicado, nunca foi dada atenção necessária às fontes de calor.

As NEP fazem também referência à disciplina de ruídos, referindo que estes devem ser reduzidos. No entanto, apenas se pode reduzir o ruído enquanto as bf não estão em missão de tiro, uma vez que durante a sua execução, o deflagrar das pólvoras produz muito ruído, pelo que não é possível eliminar este elemento.

De facto, mais nenhum procedimento foi observado que concorresse para a redução deste fator, pelo que a assinatura eletromagnética se assume como um dos fatores de deteção mais passível de ser detetado nas unidades de AC do EP, onde as TTP aplicadas são escassas e desatualizadas. A mudança rápida e frequente de posições é uma das TTP mais eficazes para a redução deste fator, pelo que se poderia empregar na AC portuguesa, já que aumenta significativamente a ineficiência dos RLAM e RLA e impede que as unidades sejam detetadas. Este procedimento não tem qualquer custo associado, sendo o treino e a doutrina os mais importantes para a sua aplicação no ambiente operacional.

5.2. Brilho

A AC deve ter em especial atenção a disciplina de luzes, uma vez que estas tornam facilmente detetáveis os seus meios, especialmente durante os períodos noturnos.

Os GAC do EP levam em consideração a importância das luzes, considerando que estas deverão ser reduzidas ao indispensável e as NEP indicam, que nos deslocamentos noturnos as viaturas deverão usar os olhos de gato ou os condutores utilizar aparelhos de visão noturna. O uso das lanternas por parte dos militares deverá ser sempre feito com recurso a difusores, para que o brilho seja menos evidente.

O REOP é normalmente executado pelas unidades de AC para escolher e ocupar a posição que confira as melhores condições técnicas para a execução do tiro e que simultaneamente, permitam dar cobertura aos materiais de Artilharia.

É possível encontrar nas NEP analisadas várias referências à ocultação dos meios de AC no meio natural e ao emprego de redes de camuflagem estáticas, sendo que o ideal será conjugar as duas TTP.

No que diz respeito aos clarões provocados pela deflagração das pólvoras, não existe nenhuma TTP específica. De modo a diminuir a deteção pelos clarões das bf, a melhor técnica consiste na mudança rápida e frequente de posições, podendo as bf devem executar missões de tiro do itinerário onde se encontram e mudar rapidamente de posição.

5.3. Cor

Para reduzir a cor dos materiais de AC, que se apresentam como sendo diferentes, relativamente ao ambiente operacional que os rodeia, as únicas TTP escritas e observadas foram o emprego de redes de camuflagem estáticas nas unidades de AC portuguesas e a camuflagem individual dos militares do GAC 10.5 da BrigRR.

Como foi referido anteriormente no Capítulo 5, existe um conjunto de TTP que permitem reduzir/eliminar a cor diferente dos meios de AC, para além das escritas no parágrafo anterior. O emprego de panos, lonas e/ou lama nos materiais que possuam uma cor diferente ao meio envolvente e a execução de missões de tiro noturnas permitem aumentar a sobrevivência das unidades de AC portuguesas e assim, impedir a deteção dos seus materiais pela cor.

5.4. Forma

A forma é difícil de eliminar, uma vez que a construção das bf obedece a princípios e equipamentos necessários ao seu cabal funcionamento, como o tubo, as rodas e as lagartas. Como descrito no Capítulo 4 as únicas TTP existentes para reduzir este fator de deteção são a ocultação dos meios de AC no meio natural e o emprego de redes de camuflagem estáticas ou ULCANS. De facto, todas as unidades de AC portuguesas aplicam a ocultação das bf no meio natural e o uso de redes de camuflagem estáticas, devendo o seu emprego deve ser feito de forma correta.

5.5. Movimento

As unidades de AC do EP dão pouca importância à redução deste fator de deteção. A disciplina de luzes foi observada, conforme previsto nas NEP dos vários GAC, como referido anteriormente. Quando existe a necessidade de os militares utilizarem lanternas, estas são usadas com recurso a difusores.

A dispersão das bf nos deslocamentos é referida nas NEP, no entanto não foi observada, o que demonstra que não lhe é dada a devida importância. Na maior parte dos movimentos foi adotada a coluna cerrada. A formação de marcha por infiltração que se encontra prevista na NEP do GAC 15.5 da BrigInt, nunca foi observada nos exercícios referidos. Relativamente aos métodos de deslocamento foi sempre adotado o deslocamento por bateria e nunca por escalões ou por pelotões.

O movimento no interior das posições também é referido como devendo ser reduzida ao mínimo indispensável. No entanto é algo irrelevante e confundível, já que as missões de tiro devem ser executadas da forma mais rápida possível, de forma a que os meios de AC troquem rapidamente de posição.

5.6. Padrão

A dispersão das bf no terreno é uma das TTP que permite a redução do padrão formado por elas. No entanto, nunca deverá ser excessiva por forma a garantir o comando e o controlo. De facto, esta técnica encontra-se prevista nas NEP dos vários GAC e foi possível observá-la no terreno.

A ocultação e o emprego de redes de camuflagem estáticas são igualmente adotados pelas unidades de AC do EP. No entanto, estes dois procedimentos não foram executados de forma correta, já que a ocultação consiste em cobrir totalmente as bf no meio natural dos meios aéreos de vigilância e muitas das vezes os meios de AC não se encontravam totalmente cobertos. Do mesmo modo, as redes de camuflagem não cobriam totalmente os tubos das bf.

As NEP referem ainda a utilização de itinerários existentes no terreno, e de facto esta TTP foi observada no terreno, onde se deu primazia à utilização de caminhos disponíveis. Caso sejam necessários novos trilhos, as NEP referem que devem ser apagados e/ou prolongados. Nas situações onde houve a necessidade de recorrer a novos caminhos, tal nunca se verificou.

Por último, as NEP dos GAC preveem ainda a decepção, que consiste em confundir o adversário com a criação de trilhos falsos, que permitam enganar o inimigo. No entanto, esta TTP nunca foi executada.

5.7. Sombra

O emprego das redes de camuflagem estáticas adquire bastante relevância na redução/eliminação de alguns fatores de deteção.

Efetivamente, os GAC referem nas suas NEP o emprego deste tipo de redes e a sua utilização permite de facto, reduzir a sombra projetada pelos materiais de AC. No entanto, nenhuma das NEP refere que a utilização das redes se destina a reduzir a sombra, ou seja, a sua aplicação permite reduzir de forma inconsciente este fator de forma indireta. Contudo, através da observação e participação nos exercícios, constatou-se que por vezes, se não se tiver em consideração a orientação do sol e a forma correta de colocação, as redes de camuflagem criam mais sombra, sendo isso prejudicial para a sobrevivência dos meios de AC. Por este motivo deve ter-se sempre em consideração a forma correta de emprego e de colocação das redes de camuflagem.

As NEP mencionam o uso da decepção, em que as fintas e as falsas demonstrações permitem o empenhamento das forças inimigas. Desta forma, o adversário desperdiça tempo

importante, o que faz com que a probabilidade de detecção das bf diminua e que consequentemente, a sua sobrevivência aumente. Porém, nas NEP esta TTP não está diretamente relacionada com a sombra e através da observação e da participação nos exercícios não foi possível observar a aplicação da decepção.

Na NEP do GAC 15.5 da BrigInt é possível verificar que é dada a primazia à movimentação dos meios durante o período noturno e, com efeito os movimentos dos meios de AC feitos à noite produzem menos sombras do que os movimentos executados durante o dia.

5.8. Textura

Na prática e durante os exercícios, as únicas TTP executadas e que permitiram reduzir as superfícies rugosas dos meios de AC foram a ocultação destes no meio natural e o emprego de redes de camuflagem. A ocultação, quando aplicada de forma correta e exímia, impede a observação aérea das viaturas e das bf. O emprego das redes de camuflagem permite também dificultar o reconhecimento aéreo inimigo, já que impede a detecção das bf e avaliar as suas diferentes superfícies.

Embora as NEP incluam outras TTP que permitem reduzir as texturas dos materiais de AC, tal nunca foi observado. Os movimentos noturnos são referidos na NEP do GAC 15.5 da BrigInt como sendo preferíveis aos diurnos, já que uma textura distinta do meio natural, durante a noite é mais difícil de avaliar durante a noite do que durante o dia.

As bf do GAC 15.5 da BrigMec são propulsionadas através de lagartas, referindo as suas NEP que estes meios devem usar trilhos já existentes no terreno, e que se tiverem de ser feitos outros deverão ser apagados e/ou prolongados. Sendo, a textura deixada pelas lagartas no terreno facilmente detetada, a disciplina de trilhos permite aumentar consideravelmente a sobrevivência dos meios de AC. No entanto, não é fácil conciliar esta TTP com outras que também permitem reduzir os restantes fatores de detecção.

A terra removida de uma determinada posição para fazer abrigos ou enterrar materiais usados pela AC também pode ser detetada pelos meios de reconhecimento inimigos, já que esta terra removida possui uma textura diferente. Concretamente, o GAC 15.5 da BrigMec refere que a terra removida deverá ser sempre ocultada com objetos existentes no ambiente operacional, como folhas e ramos.

5.9. Meios de Contravigilância

Atualmente, ao nível de contravigilância, verifica-se que a AC não possui qualquer tipo de meio ativo ou específico para fazer face às ameaças. O que existe é um conjunto de TTP, que se forem aplicadas de forma correta, podem minimizar/eliminar a deteção das unidades de AC no campo de batalha.

Quanto a meios passivos existem redes de camuflagem específicas que se colocam sobre as viaturas e bf e que podem contrariar a vigilância inimiga. No entanto se estas forem empregues incorretamente, por exemplo, não eliminando as formas dos equipamentos, se tiverem uma cor diferente do meio envolvente ou até mesmo se não dispuserem das medidas corretas, de modo a que cubram toda a área que se pretende camuflar, não possuem qualquer tipo de valor e não cumprem a sua finalidade de eliminar alguns dos fatores de deteção, pelo que não contribuem para a missão de contravigilância.

5.10. Síntese Conclusiva

Para as unidades de AC do EP é fundamental reduzir/eliminar os fatores de deteção por forma a que as unidades de AC não sejam identificadas pelos meios de observação/vigilância do inimigo, pelo que atualmente são aplicadas TTP que permitem aumentar a sobrevivência das unidades de AC.

O quadro seguinte resume as TTP identificadas no Capítulo 4, como sendo as mais importantes para a AC, que são utilizadas pela AC portuguesa e que foram observadas nos exercícios analisados ou se encontram escritas nas NEP dos GAC nacionais.

Quadro n.º 4 – TTP de contravigilância utilizadas na AC portuguesa

Fatores de Deteção	TTP utilizadas na AC do Exército Português
Assinatura Eletromagnética, Acústica e Térmica	Nenhuma
Brilho	Disciplina de luzes, ocultação no meio natural e emprego de redes de camuflagem estáticas
Cor	Emprego de redes de camuflagem estáticas, camuflagem individual, ocultação no meio natural e disciplina de luzes
Forma	Ocultação no meio natural e emprego de redes de camuflagem estáticas

Movimento	Disciplina de luzes
Padrão	Emprego de redes de camuflagem estáticas, ocultação no meio natural e camuflagem individual
Sombra	Emprego de redes de camuflagem estáticas e ocultação no meio natural
Textura	Ocultação no meio natural e emprego de redes de camuflagem estáticas

Da análise do quadro n.º 4 podemos identificar as TTP de contravigilância em vigor nas unidades de AC do EP. Através desta tabela é possível compreender que as TTP utilizadas na AC portuguesa se resumem ao emprego de redes de camuflagem estáticas, à disciplina de luzes, à ocultação no meio natural e à camuflagem individual. Muitas destas TTP permitem reduzir diferentes fatores de deteção, mas não são as TTP mais eficazes.

Em relação à assinatura eletromagnética, não existe nenhuma TTP que seja aplicada e que permita reduzir este fator de deteção, sendo que as mais eficazes seriam a mudança rápida e frequente de posição, o emprego de redes de camuflagem MCS e os deslocamentos por escalões ou pelotões.

Algumas das TTP utilizadas pelo EP, e em comparação com as TTP de contravigilância mais importantes para a AC, estão em vigor há algum tempo, o que demonstra lacunas, nomeadamente na sua desatualização e na falta de inovação de procedimentos destinados a reduzir cada fator. Assim, as TTP em uso pela AC portuguesa carecem de melhoramento, sendo que mudar rápida e frequentemente de posição, embora não sendo uma TTP específica para cada fator de deteção permitiria reduzir/eliminar alguns deles.

Em relação aos meios de contravigilância, as unidades de AC do EP possuem apenas as redes de camuflagem estáticas, sendo que estas permitem adotar algumas TTP de contravigilância contra ameaças aéreas. Deste modo, e tal como as TTP atualmente em uso pelo EP, também os meios necessitam de profundas reformas, nomeadamente a aquisição de novos equipamentos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta investigação pretendia identificar os meios e as TTP utilizados na AC nacional, no que se refere à contravigilância, bem como analisar a sua adequabilidade face às novas ameaças do ambiente operacional.

Em relação à **PD1: “Em que medida as capacidades das novas ameaças do ambiente operacional se podem constituir como vulnerabilidades para a AC?”**, é possível responder que embora as ameaças convencionais tenham sofrido diversas alterações, que permitiram a substancial melhoria dos seus equipamentos de vigilância, as novas ameaças existentes no moderno campo de batalha trouxeram múltiplas e peculiares capacidades que se traduzem em vulnerabilidades para a AC devido ao desenvolvimento tecnológico.

Desta forma, as capacidades das novas ameaças que se traduzem em vulnerabilidades para a AC no que diz respeito à vigilância do campo de batalha são a condução de operações a longas distâncias, o fornecimento de dados em tempo real, a indetetabilidade dos radares passivos, a inutilização das suas comunicações e a identificação e localização das unidades de AC por meios de GE.

Conhecidas as capacidades das novas ameaças que se traduzem em vulnerabilidades para as unidades de AC é possível responder à **PD2: “Quais as táticas, técnicas e procedimentos de contravigilância mais importantes para a AC?”**. Para tal é essencial formular e aplicar um conjunto de TTP de contravigilância que reduzam a probabilidade de deteção das unidades de AC e que permitam elevar a sua capacidade de sobrevivência.

As TTP de contravigilância mais importantes para a AC e que permitem minimizar os fatores de deteção das unidades de AC são a mudança rápida e frequente de posição, o emprego de redes de camuflagem estáticas, ULCANS e MCS, a ocultação no meio natural, a camuflagem individual, a disciplina de luzes e os deslocamentos por escalões ou pelotões.

Relativamente à **PD3: “Quais os principais meios e técnicas de contravigilância utilizados na AC do Exército Português?”**, verificamos que os meios utilizados pela AC portuguesa se resumem às redes de camuflagem estáticas, pelo que ao nível das TTP de contravigilância, estas aplicam-se à redução de vários fatores de deteção. As TTP mais importantes e empregues pelas unidades de AC são a ocultação no meio natural, o emprego de redes de camuflagem estáticas e a disciplina de luzes.

Com o conhecimento das capacidades das novas ameaças que se constituem em vulnerabilidades para a AC, das TTP de contravigilância mais importantes para a AC e dos principais meios e técnicas de contravigilância utilizados na AC do EP é possível dar resposta à PP: **“De que modo os meios e técnicas de contravigilância utilizados pela AC do Exército Português são suficientes para fazer face às novas ameaças do ambiente operacional?”**.

Os meios de contravigilância utilizados pela AC do EP são escassos e desatualizados para fazer face às novas ameaças do ambiente operacional, existindo a necessidade imediata de adquirir novos meios que tenham a capacidade de anular/reduzir alguns dos fatores de deteção e eliminar as ameaças de vigilância. Para contrariar esta falta de meios, os GAC aplicam um conjunto de TTP que permitem reduzir a probabilidade de deteção das suas unidades. No entanto, algumas das táticas, técnicas e procedimentos estão desatualizadas no que respeita a alguns fatores de deteção e às capacidades das novas ameaças, que colocam cada vez mais em causa a sobrevivências dos meios de AC.

De facto, a rápida e frequente mudança de posições, o emprego da camuflagem e os deslocamentos por escalões ou por pelotões são essenciais para reduzir alguns fatores de deteção, e uma vez que não possuem qualquer tipo de custo associado para o EP poderiam ser aplicadas pelas unidades de Artilharia de Campanha.

Assim, torna-se essencial e urgente atualizar e diversificar as TTP de contravigilância utilizadas pelos GAC para minimizar os fatores de deteção e fazer face às novas ameaças do ambiente operacional, aplicar as TTP que não possuem qualquer custo associado, e adquirir novos meios para contrariar as capacidades das novas ameaças.

As limitações desta investigação consistiram essencialmente no reduzido número de exercícios militares observados em que a AC estivesse presente, devido à atual pandemia que se alastrou pelo mundo. Outra das limitações residiu na identificação de militares para responderem aos inquéritos por entrevista que tivessem conhecimento e domínio no tema, uma vez que este é muita das vezes esquecido e não lhe é dada a devida importância. Consequentemente, a falta de entendidos na matéria levou a que não fosse realizado um maior número de entrevistas.

Por último, recomenda-se a reformulação do curso de contravigilância que se encontra bastante desatualizado e que carece de outro tipo de matérias e informações que não aquelas que atualmente são ministradas. A atualização da doutrina e o reequipamento do EP são outras das recomendações.

BIBLIOGRAFIA

- AM. (2016). *NEP 522/1.ª Normas para a Redação de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: AM.
- AM. (2016). Mestrado Integrado Em Ciências Militares – Especialidade de Artilharia. In *Site da Academia Militar*. Acedido a 14 de setembro de 2020 em <https://academiamilitar.pt/ciencias-militares-na-especialidade-de-artilharia.html>
- Bailey, J. (2005). Field Artillery – Enduring Importance and Future Challenges. *Military Technology*, 118-125.
- Bárcena-Humanes, J., Gómez-Hoyo, P., Jarabo-Amores, M., Mata-Moya, D & Rey-Maestre, N. (2015). *Feasibility Study of EO SARs as Opportunity Illuminators in Passive Radars: PAZ-Based Case Study*. Espanha. <https://doi.org/10.3390/s151129079>
- Beason, D. (2005). *The e-bomb: how America's new directed energy weapons will change the way future wars will be fought*. Cambridge: Da Capo Press.
- Böhmelt, T., & Clayton, G. (2018). Auxiliary Force Structure: Paramilitary Forces and Progovernment Militias. *Comparative Political Studies*, 51(2), 197–237. <https://doi.org/10.1177/0010414017699204>
- Bone, E., & Bolkom, C. (2003). *Unmanned Aerial Vehicles: Background and Issues for Congress*. Congressional Research Service (CRS) Report for Congress.
- Browne, J. (2015). Growing from Military Tool to Everyday Use. *Microwaves & RF*, 52(8), 40–42.
- CAA. (2015). *An introduction to unmanned aircraft systems*. In *Site da Civil Aviation Authority*. Acedido a 2 de fevereiro de 2020 em <https://www.caa.co.uk/Consumers/Unmanned-aircraft/Our-role/An-introduction-to-unmanned-aircraft-systems/>
- Cardoso, T., Alarcão, I. & Celorico, J. (2010). *Revisão da Literatura e sistematização do conhecimento*. Porto: Porto Editora.
- Chizek, J. (2003). *Military Transformation: Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*. CRS Report for Congress.
- Couto, A. (1988). *Elementos de estratégia: apontamentos para um curso*. (Vol. I). Lisboa: Instituto de Altos Estudos Militares.
- DA. (2015). *ATP 3-09.23 Field Artillery Cannon Battalion*. Washington.
- DA. (2017). *ATP 3-09.30 Observed Fires*. Washington.

- DA. (2019). *ADP 3-0 Operations*. Washington.
- DA. (2020). *FM 3-09 Fire Support and Field Artillery Operations*. Washington.
- Damian, F. & Olaru, S. (2014). Challenges for the Field Artillery System for the Years 2030-2040 (II). *Romanian Military Thinking*.
- Dias, R. V. (2012). As Novas Ameaças e a Artilharia de Campanha. *Revista de Artilharia*, (1037-1039), 49–64.
- Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa (2003-2021). Porto: Porto Editora, 2003-2021. Acedido a 2 de fevereiro de 2020 em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/vigilância>
- DoD. (2005). *The National Defense Strategy of The United States of America*. USA.
- DoD. (2006). *Deterrence Operations Joint Operating Concept*. USA.
- DoD. (2021). *Dictionary of Military and Associated Terms*. USA.
- EME. (1988). *MC 20-15 BATERIA DE BOCAS DE FOGO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA*.
- EME. (2004). *MC 20-100 MANUAL DE TÁTICA DE ARTILHARIA DE CAMPANHA*.
- EME. (2007). *PDE 5-00 PLANEAMENTO TÁTICO E TOMADA DE DECISÃO*.
- EME. (2009). *PDE 2-00 INFORMAÇÕES, CONTRA-INFORMAÇÃO E SEGURANÇA*.
- EME. (2012a). *PDE 3-00 OPERAÇÕES*.
- EME. (2012b). *PDE 3-38-13 TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA*.
- EME. (2015). *PDE 3-01-00 Tática das Operações de Combate*. (Vol II).
- EME. (2017a). *Quadro Orgânico 09.02.09 Grupo de Artilharia de Campanha 10.5 Rebocado*.
- EME. (2017b). *Quadro Orgânico 09.03.06 Grupo de Artilharia de Campanha 15.5 Rebocado*.
- EME. (2017c). *Quadro Orgânico 09.04.06 Grupo de Artilharia de Campanha 15.5 Autopropulsionado*.
- EPE. (2002). *Curso de Vigilância e Contravigilância*. (Vols. 1-2). Tancos.
- Filtry, B. Multispectral mobile systems. Acedido a 2 de maio de 2021 em <http://www.bois-filtry.cz/multispectral-mobile-camouflage.php>
- Fulghum, D. (2003). Predator's Progress. *Aviation Week & Space Technology*.
- Gertler, J. (2012). *U.S. Unmanned Aerial Systems*. CRS Report for Congress.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª Edição). Atlas S.A.

- Gordon, J., Mikolic-Torreira I., Barnett, D., S., Best, K., L., Boston, S., Madden, D., Tarraf, D., C. & Willcox, J. (2019). *Army Fires Capabilities for 2025 and Beyond*. Santa Monica: RAND Corporation.
- Governo de Portugal. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Portugal. https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/10_Conceito-Estrategico-de-Defesa-Nacional.pdf
- Griffiths, H., D., & Baker, C., J. (2017). *An Introduction to Passive Radar*. Massachusetts: Artech House.
- Guelfi, E., A., Jayamaha, B., & Robison, T. (2020). The Imperative for the U.S. Military to Develop a Counter-UAS Strategy. *Joint Force Quarterly*.
- Gunzinger, M. (2012). *Changing the Game: The Promise of Directed-Energy Weapons*. Washington: Center for Strategic and Budgetary Assessments.
- Horváth, T. (2019). Emergency Cases at Countering Improvised Explosive Devices (C-Ied), and Their Potential Management. *Revista Academiei Fortelor Terestre*, 24(2), 95–106.
- Joint Chiefs of Staff. (2013). *Joint Publication 2-0. Joint Intelligence*. EUA.
- Joint Chiefs of Staff. (2017). *Joint Publication 3-01 Countering Air and Missile Threats*. EUA.
- Joint Targeting School. (2017). *Student Guide*. Virginia.
- Kučera, T. (2019). *Mobile Camouflage System and Combined Camouflage System for Support Vehicles*. República Checa.
- Lake, J. (2018). Airborne Ground Surveillance Aircraft. *Military Technology*, 42(7/8), 38–41.
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5ª Edição). São Paulo: Editora Atlas S. A.
- Mazucato, T. (2018). *Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico*. Editora Unepe.
- MCDC. (2017). *MCDC Countering Hybrid Warfare Project: Understanding Hybrid Warfare*.
- Melo, P. M. R. (2016). O Desenvolvimento dos UAS e a sua Integração na Companhia de Sistemas de Vigilância. *Revista de Artilharia*, (1091-1093), 11-24.
- Michel, A., H. (2018). *Counter-Drone Systems*. Center for the Study of the Drone at Bard College. <http://dronecenter.bard.edu/counter-drone-systems/>
- Ministry of Defence (2017). *Joint Doctrine Publication 0-30.2 Unmanned Aircraft Systems*. United Kingdom.

- Molis, A., Palazzo, C., & Ainsalu, K. (2018). Mitigating Risks of Hybrid War: Search for an Effective Energy Strategy in The Baltic States. *Journal on Baltic Security*, 4(2), 23–32. <https://doi.org/10.2478/jobs-2018-0009>
- Morris, Z. (2018). U.S. Drones: Smaller, Less Capable. Drones for the Near Future. *Military Review*, 38-47.
- NATO. (2011). *Allied Joint Doctrine for Countering-Improvised Explosive Devices AJP-3.15 (A)*.
- NATO. (2012). *STANAG 4586 – Standard Interfaces of UAV Control System (UCS) for NATO UAV Interoperability (3ª Edição)*. NSA.
- OIAC. (2015). *Remotely Piloted Aircraft Systems Symposium*. Montreal. <https://www.icao.int/Meetings/RPAS/Documents/RPAS.FINAL.WEB.pdf>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*. Universidade Federal de Santa Maria.
- Provdanov, C. C., & Freitas, E. C. D. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico (2ª Edição)*. Universidade Feevale. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Rao, G. A., & Mahulikar, S. P. (2002). Integrated review of stealth technology and its role in airpower. *The Aeronautical Journal*, 106 (1066), 629-642.
- Reilly, J. (2016). Multidomain Operations. *Air & Space Power Journal*, 61-73.
- Ritz, J., M. (2016). Radar: Human Safety Net. *Technology and Engineering Teacher*, 20-25.
- Secure Community Network [SCN]. *Countersurveillance Guidelines*.
- Severino, A.J. (2017). *Metodologia do Trabalho Científico (24ª Edição)*. Cortez Editora.
- Smith, P. (2020). Russian Electronic Warfare Perspective. *American Security Project*, 1-11.
- Tatum, M. C., & Liu, J. (2017). Unmanned Aircraft System Applications in Construction. *Procedia Engineering*, 196, 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.187>
- Tedesco, M. T. (2015). Countering the Unmanned Aircraft Systems Threat. *Military Review*, 64-69.
- Uçar, H. (2013). Radar Cross Section Reduction. *Journal of Naval Science and Engineering*, 9 (2), 72-87.
- United States General Accounting Office [GAO]. (2004). *Improvements Needed to Better Control Technology Exports for Cruise Missiles and Unmanned Aerial Vehicles*.
- US Army. (2017). *ATP 3-01.81 Counter-Unmanned Aircraft System Techniques*. Washington.

- US Army. (2018). Army netting modernized camo. In *Army Mil.* Acedido a 2 de abril de 2021 em https://www.army.mil/article/206368/army_netting_modernized_camo
- Walsh, J. P. (2019). Countersurveillance. In Deflem, Mathieu (ed.). *The Handbook of Social Control*. John Wiley & Sons Ltd. 374–388.
- Wilson, J. R. (2019). Electronic warfare on the ground. *Military & Aerospace Electronics*, 30 (2), 10-17.
- Yeo, M. (2020). Army Electronic Warfare an Essential Capability for All Conflicts. *Asia-Pacific Defence Reporter*, 46(5), 33–36.
- Zhang, Z., Li, J., Yang, Y., Yang, C., & Mao, R. (2020). Research on Speed Scheme for Precise Attack of Miniature Loitering Munition. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2020/4963738>

APÊNDICES

Apêndice A – Guião de Entrevista “Ameaças”



ACADEMIA MILITAR

Guião do Inquérito por Entrevista

A Contravigilância na Artilharia de Campanha

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Orientador: Major de Artilharia Humberto Gouveia

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2021

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:

Idade:

Grau Académico:

2. Situação Profissional

Posto Hierárquico:

Unidade de Colocação:

3. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista adquire relevância na prossecução do Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada (RCFTIA) para a conclusão do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia.

O Trabalho de Investigação Aplicada encontra-se subjugado ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha”.

O termo “contravigilância” segundo a *Joint Publication 1-02 Dictionary of Military and Associated Terms* do Department of Defense [DoD] (2020), são todas as medidas ativas ou passivas tomadas para contrariar a vigilância do inimigo, ou seja, para contrariar a observação sistemática de áreas aeroespaciais, superficiais ou subterrâneas, de lugares, pessoas ou coisas, através de todo o tipo de meios.

Como tal foi definido como Objetivo Geral (OG) desta investigação:

OG: Analisar se as técnicas de contravigilância utilizadas na AC do Exército Português são capazes de fazer face às novas ameaças do ambiente operacional.

Como Objetivos Específicos (OE) foram definidos os seguintes:

OE1: Identificar as novas ameaças do ambiente operacional que podem traduzir-se em vulnerabilidades para as unidades de AC;

OE2: Descrever os meios e as técnicas mais importantes e relevantes para a contravigilância;

OE3: Identificar se com os meios existentes na AC do Exército Português é possível adotar medidas de contravigilância capazes de fazer face às ameaças do novo ambiente operacional.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

4. Questões da entrevista

- Questão n.º 1

Quais é que considera serem as novas ameaças existentes no moderno campo de batalha?

- Questão n.º 2

Em que medida as capacidades das novas ameaças do ambiente operacional se podem constituir como vulnerabilidades para a AC?

- Questão n.º 3

Quais as TTP que são suficientes para fazer face às novas ameaças do ambiente operacional?

- Questão n.º 4

Quais é que seriam os equipamentos e/ou TTP mais adequados/as, presentes noutros exércitos, que se poderiam aplicar no Exército Português?

Apêndice B – Guião de Entrevista “Experiência em missões com UAS”



ACADEMIA MILITAR

Guião do Inquérito por Entrevista

A Contravigilância na Artilharia de Campanha

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Orientador: Major de Artilharia Humberto Gouveia

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2021

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:

Idade:

Grau Académico:

2. Situação Profissional

Posto Hierárquico:

Unidade de Colocação:

3. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista adquire relevância na prossecução do Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada (RCFTIA) para a conclusão do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia.

O Trabalho de Investigação Aplicada encontra-se subjugado ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha”.

O termo “contravigilância” segundo a *Joint Publication 1-02 Dictionary of Military and Associated Terms* do Department of Defense [DoD] (2020), são todas as medidas ativas ou passivas tomadas para contrariar a vigilância do inimigo, ou seja, para contrariar a observação sistemática de áreas aeroespaciais, superficiais ou subterrâneas, de lugares, pessoas ou coisas, através de todo o tipo de meios.

Como tal foi definido como Objetivo Geral (OG) desta investigação:

OG: Analisar se as técnicas de contravigilância utilizadas na AC do Exército Português são capazes de fazer face às novas ameaças do ambiente operacional.

Como Objetivos Específicos (OE) foram definidos os seguintes:

OE1: Identificar as novas ameaças do ambiente operacional que podem traduzir-se em vulnerabilidades para as unidades de AC;

OE2: Descrever os meios e as técnicas mais importantes e relevantes para contravigilância;

OE3: Identificar se com os meios existentes na AC do Exército Português é possível adotar medidas de contravigilância capazes de fazer face às ameaças do novo ambiente operacional.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

4. Questões da entrevista

- Questão n.º 1

Quais é que considera serem as potencialidades e vulnerabilidades dos UAS?

- Questão n.º 2

Considera que as potencialidades dos UAS se podem constituir como vulnerabilidades para a Artilharia de Campanha?

- Questão n.º 3

Quais os elementos que permitem identificar um determinado objetivo de forma mais rápida e eficiente com recurso aos UAS e às imagens aéreas?

- Questão n.º 4

Os fatores de deteção são um conjunto de elementos que provocam a distinção de objetivos com o meio que os rodeia. Estes fatores incluem a forma, a sombra, o brilho, o movimento, a cor, o padrão, a textura e a assinatura eletromagnética. Tendo em conta a sua experiência no Teatro de Operações da RCA e de entre os fatores acima mencionados quais é que considera serem os mais suscetíveis de serem identificados com recurso aos UAS?

- Questão n.º 5

De entre os fatores de deteção acima mencionados quais é que considera serem os que mais facilmente são identificados nas bocas de fogo pelos UAS?

- Questão n.º 6

Em que medida esses fatores de deteção identificados nas bocas de fogo poderiam ser minimizados/eliminados e poderiam dificultar a sua identificação com os UAS?

Apêndice C – Guião de Entrevista “UAS”



ACADEMIA MILITAR

Guião do Inquérito por Entrevista

A Contravigilância na Artilharia de Campanha

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Orientador: Major de Artilharia Humberto Gouveia

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2021

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:

Idade:

Grau Académico:

2. Situação Profissional

Posto Hierárquico:

Unidade de Colocação:

3. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista adquire relevância na prossecução do Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada (RCFTIA) para a conclusão do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia.

O Trabalho de Investigação Aplicada encontra-se subjugado ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha”.

O termo “contravigilância” segundo a *Joint Publication 1-02 Dictionary of Military and Associated Terms* do Department of Defense [DoD] (2020), são todas as medidas ativas ou passivas tomadas para contrariar a vigilância do inimigo, ou seja, para contrariar a observação sistemática de áreas aeroespaciais, superficiais ou subterrâneas, de lugares, pessoas ou coisas, através de todo o tipo de meios.

Como tal foi definido como Objetivo Geral (OG) desta investigação:

OG: Analisar se as técnicas de contravigilância utilizadas na AC do Exército Português são capazes de fazer face às novas ameaças do ambiente operacional.

Como Objetivos Específicos (OE) foram definidos os seguintes:

OE1: Identificar as novas ameaças do ambiente operacional que podem traduzir-se em vulnerabilidades para as unidades de AC;

OE2: Descrever os meios e as técnicas mais importantes e relevantes para contravigilância;

OE3: Identificar se com os meios existentes na AC do Exército Português é possível adotar medidas de contravigilância capazes de fazer face às ameaças do novo ambiente operacional.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

4. Questões da entrevista

- Questão n.º 1

No novo ambiente operacional surgiram novas ameaças, nomeadamente os UAS.

Quais é que considera serem as potencialidades e vulnerabilidades dos UAS?

- Questão n.º 2

Considera que as potencialidades dos UAS se podem constituir como vulnerabilidades para a Artilharia de Campanha?

- Questão n.º 3

Em termos de meios C-UAS, quais é que o Exército Português dispõe para fazer face à nova ameaça do ambiente operacional, os UAS?

- Questão n.º 4

No que diz respeito aos meios que o Exército Português dispõe, considera que esses meios são suficientes? Se não, indique quais seriam suficientes.

- Questão n.º 5

Quais as TTP que o Exército Português utiliza para fazer face aos UAS?

Apêndice D – Caracterização dos Entrevistados

Quadro n.º 5 – Caracterização dos Entrevistados

Entrevistado	Posto	Experiência do entrevistado pertinente para a investigação	Data
E1	Capitão	Diretor do curso de Contravigilância da Escola das Armas	21Fev21
E2	Capitão	Comandante da Companhia de Sistemas de Vigilância	23Fev21
E3	Capitão	Comandante do Esquadrão de Reconhecimento	02Mar21
E4	Primeiro-Sargento	Participação em múltiplas Forças Nacionais Destacadas (FND) com UAS	06Mar21
E5	Primeiro-Sargento	Participação em múltiplas FND com UAS	06Mar21
E6	Capitão	Comandante da 1ª Bateria de Artilharia Antiaérea	08Mar21

Apêndice E - Declaração de Consentimento

Tema da Investigação: “A Contravigilância na Artilharia de Campanha”

Eu, declaro de livre vontade participar neste trabalho de investigação, que está inserido nos planos dos ciclos de estudos dos Mestrados Integrados em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia da Academia Militar. Esta investigação está subordinada ao tema “A Contravigilância na Artilharia de Campanha” e foi realizada pelo Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade, sob orientação do Major de Artilharia Humberto Gouveia.

Posto isto, consinto a explicação acerca da investigação em que estou a participar, estou consciente que serei entrevistado pelo Aspirante a Oficial Rodrigo Andrade e que posteriormente a entrevista será alvo de análise pelo investigador. Estou ciente de que não receberei nenhuma compensação por participar neste estudo.

Todas as informações retiradas desta entrevista serão estritamente confidenciais e serão apenas usadas para fins relacionados com esta investigação. A qualquer momento da entrevista poderei desistir, sem qualquer tipo de prejuízo.

Assinatura do Entrevistado: _____

Data: ____/____/____

Obrigado pela sua disponibilidade e colaboração.
Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Andrade

Apêndice F – Evidência dos Fatores de Detecção



Figura n.º 1 – Fatores de Detecção mais evidenciados nos Exercícios Táticos



Figura n.º 2 – Fatores de Detecção mais evidenciados nos Exercícios Táticos com as bocas de fogo camufladas com redes de camuflagem estáticas

ANEXOS

Anexo A – Funções de Combate

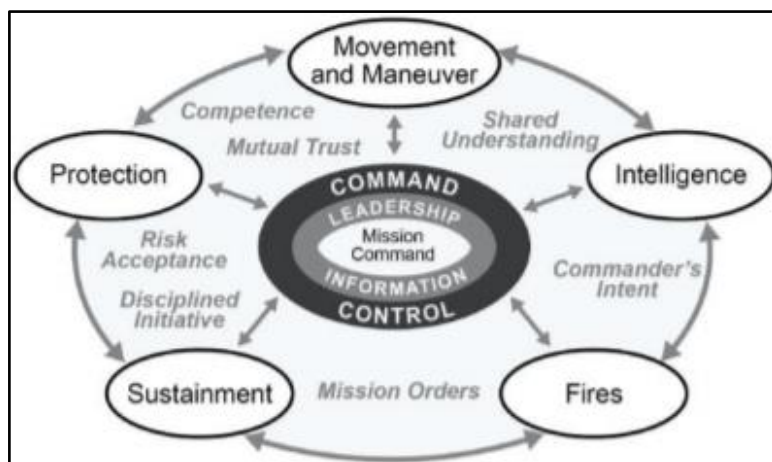


Figura n.º 3 – Funções de Combate

Fonte: DA, 2019, p. 5-1

Anexo B – Organograma da BrigRR



Figura n.º 4 – Organograma da BrigRR

Fonte: EME, 2017a, p. 3

Anexo C – Organograma da BrigInt



Figura n.º 5 – Organograma da BrigInt

Fonte: EME, 2017b, p. 3

Anexo D – Organograma da BrigMec



Figura n.º 6 – Organograma da BrigMec

Fonte: EME, 2017c, p. 3

Anexo E – Organograma do GAC 10.5 da BrigRR e do GAC 15.5 da BrigInt

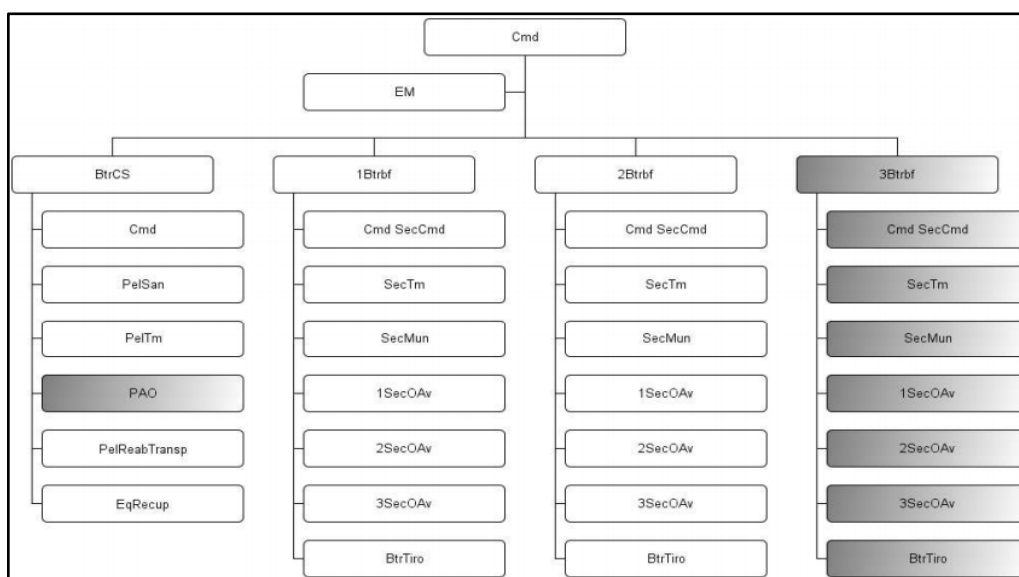


Figura n.º 7 – Organograma do GAC 10.5 BrigRR e do GAC 15.5 BrigInt

Fonte: EME, 2017a, p. 3

Anexo F – Organograma do GAC 15.5 AP da BrigMec

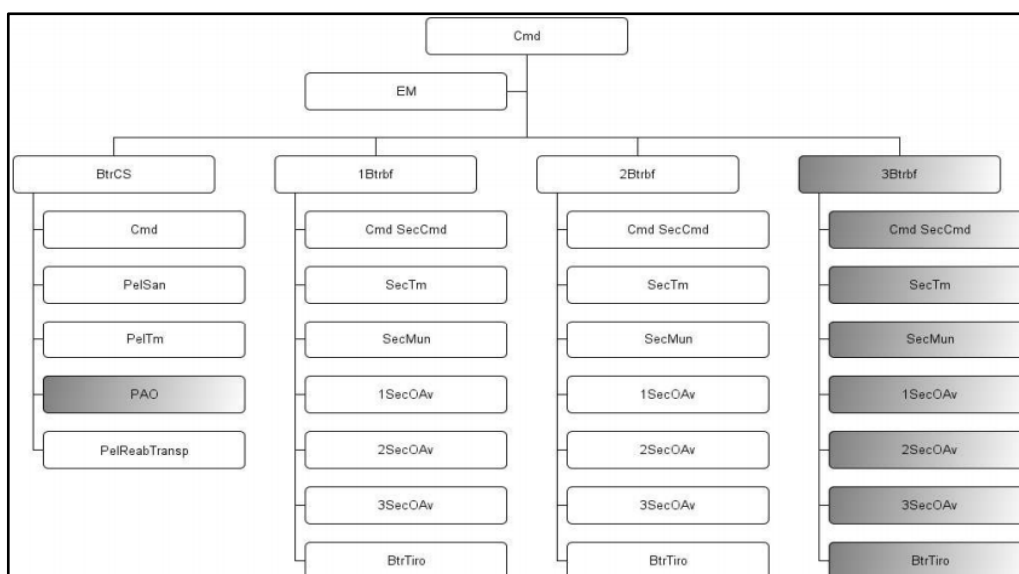


Figura n.º 8 – Organograma do GAC 15.5 AP da BrigMec

Fonte: EME, 2017c, p. 3

Anexo G – Ultra-Lightweight Camouflage Net System



Figura n.º 9 – Redes ULCANS

Fonte: US Army, 2018

Anexo H – Mobile Camouflage System



Figura n.º 10 – Boca de fogo com o MCS

Fonte: Filtry B.